



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11274195 A**(43) Date of publication of application: **08.10.99**

(51) Int. Cl. **H01L 21/56**  
**B29C 33/18**  
**B29C 33/68**  
**B29C 45/14**  
**H01L 23/28**  
**// B29L 31:34**

(21) Application number: **10077416**(22) Date of filing: **25.03.98**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRON CORP**

(72) Inventor: **OIDA SHIGEJI**  
**FUKUDA TOSHIYUKI**  
**ITO FUMITO**  
**ADACHI OSAMU**  
**YAMADA YASUHIRO**

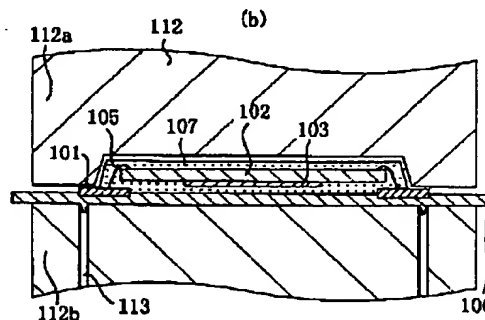
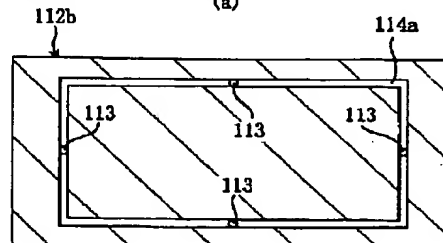
(54) **METHOD AND APPARATUS FOR  
 MANUFACTURING RESIN ENCAPSULATED  
 SEMICONDUCTOR DEVICE**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress a sealing tape from crumpling when a resin encapsulation while the sealing tape is mounted in a resin encapsulated semiconductor device manufacturing process.

**SOLUTION:** A sealing die is composed of an upper and lower dies 112a, 112b, and the lower die 112b has four evacuating holes 113 and evacuating grooves 114 communicating with the evacuating holes 113, a sealing tape 106 is mounted on the lower die 112b, and a lead frame mounting a semiconductor chip 102 is mounted thereon. The sealing tape 106 is sucked through the four evacuating holes 113 of the lower die 112 in four directions in the die and stretched uniformly during resin encapsulation. By the resin encapsulation while tension is given to the sealing tape 106, the crumpling of the sealing tape due to the thermal shrinkage in the resin encapsulation can be avoided to make flat the back side of the resin, and also the tension may be given to the sealing tape, utilizing clamps or coupling between

protrusions and recesses.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO  
(a)

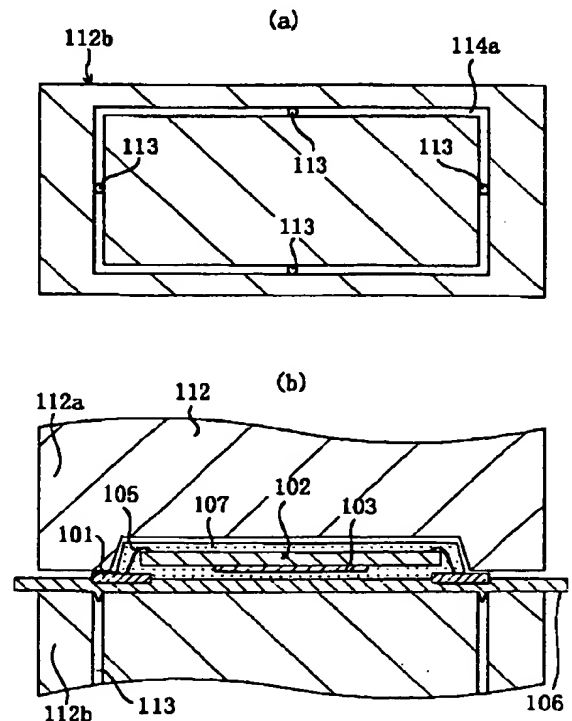
(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
H 0 1 L 21/56		H 0 1 L 21/56	T
B 2 9 C 33/18		B 2 9 C 33/18	
33/68		33/68	
45/14		45/14	
H 0 1 L 23/28		H 0 1 L 23/28	F
審査請求 有 請求項の数19 O L (全 35 頁) 最終頁に続く			
(21) 出願番号	特願平10-77416	(71) 出願人	000005843 松下電子工業株式会社 大阪府高槻市幸町1番1号
(22) 出願日	平成10年(1998)3月25日	(72) 発明者	老田 成志 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
		(72) 発明者	福田 敏行 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 史人 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 前田 弘 (外2名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置の製造方法およびその製造装置

## (57) 【要約】

【課題】 樹脂封止型半導体装置の製造工程において、封止テープを装着しながら樹脂封止を行なうに際し、封止テープのシワの発生を抑制する。

【解決手段】 封止金型は上金型112aと下金型112bとからなり、下金型112bには、4つの真空引き穴113及び各真空引き穴113間を連通させる真空引き溝114が設けられている。下金型112bの上に封止テープ106を載置し、その上に半導体チップ102が搭載されたリードフレームを載置する。下金型112bに形成された4ヶ所の真空引き穴113を介して封止テープ106を金型内で4方向に真空引きし、均一に延ばして樹脂封止する。封止テープに張力を付与しながら樹脂封止することにより、樹脂封止時の熱収縮による封止テープのシワ発生を防止することができ、樹脂の裏面が平坦になる。クランパや、凸部-凹部間の係合を利用して封止テープに張力を付与してもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 封止金型と半導体チップと周辺部材とを用意する第1の工程と、  
封止テープを上記周辺部材の表面の一部に密着させながら上記封止金型に装着する第2の工程と、  
上記封止テープに張力を与えながら封止テープを装着した状態で上記半導体チップ及び上記周辺部材の少なくとも上記表面の一部を除く部分を封止樹脂内に封止する第3の工程とを備えている樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法において、  
上記第1の工程では、第1の金型及び第2の金型からなり第1又は第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有し、かつ、上記第1及び第2の金型の少なくともいずれか一方に上記ダイキャビティを挟む真空引き用凹部を有する封止金型を準備しておき、  
上記第3の工程では、上記真空引き用凹部に封止テープを吸着させることにより、封止テープに張力を与えることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項3】 請求項2記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法において、  
上記真空引き用凹部は、上記ダイキャビティに近い内方の位置から外方の位置に亘って複数個設けられており、最外方の真空引き用凹部から順に真空引きを行なうことを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項4】 請求項1記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法において、  
上記第1の工程では、上記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域に上記封止テープを挟持するためのクランパをさらに設けておき、  
上記第3の工程では、上記クランパによって封止テープを固定しておくことにより、封止テープに張力を与えることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項5】 請求項4記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法において、  
上記クランパを、上記封止テープが引き延ばされる方向に付勢する付勢手段をさらに設けておくことを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項6】 請求項4又は5記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法において、  
上記第2の工程の前には、上記クランパにより、上記封止金型とは離れた場所で上記封止テープを保持しておく、  
上記第2の工程では、上記クランパとともに上記封止テープを上記封止金型の位置まで移動させることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項7】 請求項1記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法において、

上記第1の工程では、第1の金型及び第2の金型からな

り第1又は第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有し、かつ、互いに係合する少なくとも1対の凸部及び凹部を上記第1、第2の金型の上記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域において有する封止金型を準備しておき、

上記第3の工程では、上記第1及び第2の金型が接近したときに、上記凸部と凹部とが係合することにより封止テープに張力を付与することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

10 【請求項8】 請求項7記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法において、

上記第1の工程では、上記凸部及び凹部は互いに係合長さが異なり、かつその係合長さは最外方の凸部及び凹部ほど大きい複数対だけ設けておき、

上記第3の工程では、最外方の凸部及び凹部の係合により引き延ばされた封止テープが、その内方の凸部及び凹部の係合によりさらに引き延ばされるように封止テープに張力を付与することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

20 【請求項9】 請求項1～8のうちいずれか1つに記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法において、  
上記封止テープを複数枚使用することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項10】 樹脂封止型半導体装置の製造工程における樹脂封止工程で使用される第1の金型及び第2の金型からなり第1又は第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有する封止金型と、

上記樹脂封止型半導体装置の表面の一部を封止樹脂から露出させるための封止テープに張力を与えるための張力付与手段とを備えている樹脂封止型半導体装置の製造装置。

30 【請求項11】 請求項10記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記張力付与手段は、上記第1及び第2の金型の少なくともいずれか一方において上記ダイキャビティを挟む領域に設けられ、真空引き装置に連通されて上記封止テープを吸引するための真空引き用凹部であることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

40 【請求項12】 請求項11記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記真空引き用凹部は、上記ダイキャビティを挟む溝と、該各溝内に形成された真空穴とであることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項13】 請求項11記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記真空引き用凹部は、上記ダイキャビティを取り囲む環状の溝と、該溝内に形成された真空穴とであることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

50 【請求項14】 請求項11～13のうちいずれか1つに記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記真空引き用凹部は複数個設けられていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項15】 請求項11記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記真空引き用凹部は、上記ダイキャビティの周囲に設けられた複数の溝と上記複数の溝のうち最外方の溝のみ形成された真空引き装置に連通する真空穴とであることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項16】 請求項10記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記張力付与手段は、上記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域に設けられ、上記封止テープを挾持するためのクランプであることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項17】 請求項16記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記クランプは、上記封止テープを少なくとも2方向以上に延伸させるように移動する機能を有することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項18】 請求項16記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記クランプを、上記封止テープが引き延ばされる方向に付勢する付勢手段をさらに備えていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項19】 請求項16～18のうちいずれか1つに記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記クランプは、上記封止テープを保持しつつ、上記封止金型とは離れた場所から上記封止金型の位置まで移動できる機能を有することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項20】 請求項10記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記張力付与手段は、上記第1、第2の金型において上記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域に設けられた互いに係合する少なくとも1対の凸部及び凹部であることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項21】 請求項20記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記凸部及び凹部は互いに係合長さが異なるような複数対だけ設けられており、その係合長さは外方の凸部及び凹部ほど大きいことを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項22】 請求項20又は21記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、

上記第1又は第2の金型のダイキャビティは複数個設けられており、

上記凸部及び凹部は、全てのダイキャビティを挟む外方領域と、上記各ダイキャビティ間の内方領域とに配置されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造

装置。

【請求項23】 請求項20～23のうちいずれか1つに記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記凸部又は凹部の壁面には、滑り止めのための粗面処理が施されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項24】 請求項20～23のうちいずれか1つに記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記凸部又は凹部の壁面は滑りにくい材質で構成されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項25】 請求項20～24のうちいずれか1つに記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記凹部には、真空引き装置に連結された真空穴が形成されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項26】 請求項10～25のうちいずれか1つの樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記第1又は第2の金型のうちいずれか一方における上記樹脂封止型半導体装置の上記一部に対向する領域には、彫り込み部が設けられていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体チップ及びリードフレームを封止樹脂で封止した樹脂封止型半導体装置の製造方法及びその製造装置に関するものであり、特にその一部を封止樹脂から露出させるようにしたものの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化に対応するために、電子機器に搭載される半導体部品を高密度に実装することが要求され、それにとまって、半導体部品の小型、薄型化が進んでいる。

【0003】以下、従来の樹脂封止型半導体装置について説明する。

【0004】図34(a)は、従来の樹脂封止型半導体装置の平面図であり、図34(b)は、従来の樹脂封止型半導体装置の断面図である。

【0005】図34(a)、(b)に示すように、従来の樹脂封止型半導体装置は、裏面側に外部電極を有するタイプの樹脂封止型半導体装置である。

【0006】従来の樹脂封止型半導体装置は、インナーリード201と、ダイパッド202と、そのダイパッド202を支持する吊りリード203とよりなるリードフレームとを備えている。そして、ダイパッド202上に半導体チップ204が接着剤により接合されており、半導体チップ204の電極パッド(図示せず)とインナーリード201とは、金属細線205により電氣的に接続されている。そして、ダイパッド202、半導体チップ

204, インナーリード201, 吊りリード203及び金属細線205は封止樹脂6により封止されている。この構造では、インナーリード201の裏面側には封止樹脂206は存在せず、インナーリード201の裏面側は露出されており、この露出面を含むインナーリード201の下部が外部電極207となっている。

【0007】なお、図34(a)は、封止樹脂206を透明体として扱い、半導体装置の内部を透過して示しているが、図中、半導体チップ204は破線で示し、金属細線205は図示を省略している。

【0008】また、従来においては、プリント基板等の実装基板に樹脂封止型半導体装置を実装する場合に、外部電極と実装基板の電極との接合において必要な封止樹脂206の裏面からのスタンドオフ高さを確保するために、図35に示すように、外部電極207に対して、半田からなるボール電極209を設け、ボール電極209によりスタンドオフ高さを確保して、実装基板上に実装していた。

【0009】次に、従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法について、図面を参照しながら説明する。図36～図39は、従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程を示す断面図である。

【0010】まず、図36に示すように、インナーリード201、ダイパッド202を有するリードフレーム210を用意する。なお、図中、ダイパッド202は吊りリードによって支持されているものであるが、吊りリードの図示は省略している。また、吊りリードにはディプレッス部が形成され、ダイパッド202はアップセットされている。なお、このリードフレーム210には、樹脂封止の際、封止樹脂の流出を止めるタイバーが設けられていない。

【0011】次に、図37に示すように、用意したリードフレームのダイパッド202の上に半導体チップ204を接着剤により接合する。この工程は、いわゆるダイボンディング工程である。

【0012】そして、図38に示すように、ダイパッド202上に接合された半導体チップ204とインナーリード201とを金属細線205により電気的に接続する。この工程は、いわゆるワイヤーボンディング工程である。金属細線205には、アルミニウム細線、金(Au)線などが適宜用いられる。

【0013】次に、図39に示すように、ダイパッド202、半導体チップ204、インナーリード201、吊りリード及び金属細線205を封止樹脂206により封止する。この場合、半導体チップ204が接合されたリードフレームが封止金型内に収納されて、トランスファーマールドされるが、特にインナーリード201の裏面が封止金型の上金型又は下金型に接触した状態で、樹脂封止が行なわれる。

【0014】最後に、樹脂封止後に封止樹脂206から

外方に突出しているインナーリード201の先端部211を切断する。この切断工程により、切断後のインナーリード201の先端面と封止樹脂6の側面とがほぼ同じ面上にあるようになり、インナーリード201の下部が外部電極207となる。

【0015】そして、従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程では、樹脂封止工程で、封止樹脂206がインナーリード201の裏面側に回り込んで、樹脂バリ(樹脂のはみ出し分)を形成する場合があることから、通常は、樹脂封止工程の後、インナーリード201の切断工程の前に、樹脂バリを吹き飛ばすためのウォータージェット工程を導入している。

【0016】なお、必要に応じて、図35に示すように、外部電極207の下面上に半田からなるボール電極を形成し、樹脂封止型半導体装置とする。また、半田ボールのかわりに半田メッキ層を形成する場合もあった。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の樹脂封止型半導体装置では、半導体装置の裏面において、外部電極207の下面と封止樹脂206との面がほぼ同じ面上にあるので、封止樹脂206からのスタンドオフ高さが得られない。そのために、半田等からなるボール電極209を設けて、実装基板上に実装しなければならず、効率的な実装を行なうことができないという課題があった。

【0018】また、従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法の樹脂封止工程においては、半導体チップが接合されたリードフレームを封止金型内に収納し、下金型の面にインナーリードを押圧して密着させて、樹脂封止しているが、それでも封止樹脂がインナーリードの裏面側に回り込んで、外部電極の表面に樹脂バリ(樹脂のはみ出し分)が発生するという課題があった。

【0019】そこで、従来は、外部電極207上の樹脂バリ206aを吹き飛ばすためにウォータージェット工程を導入していたが、このようなウォータージェット工程には多大の手間を要し、樹脂封止型半導体装置の量産工程における工程削減等の工程の簡略化の要請に反する。つまり、樹脂バリの発生は、そのような工程の簡略化のための大きな阻害要因となっていた。また、ウォータージェット工程によって、樹脂バリだけでなく柔らかい金属メッキも剥がれるという品質上の大きな問題が発生するおそれもあった。

【0020】本発明の目的は、樹脂封止工程において、リードフレームの裏面への樹脂バリの発生を抑制し、あるいは外部電極の封止樹脂からのスタンドオフ高さを確保しうる手段を講ずるとともに、そのような構造を有しながら外観や特性の良好な樹脂封止型半導体装置を得るための樹脂封止型半導体装置の製造方法及びその製造装置を提供することである。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明の基本的な樹脂封止型半導体装置の製造方法は、請求項1に記載されているように、封止金型と半導体チップと周辺部材とを用意する第1の工程と、封止テープを上記周辺部材の表面の一部に密着させながら上記封止金型に装着する第2の工程と、上記封止テープに張力を加えながら封止テープを装着した状態で上記半導体チップ及び上記周辺部材の少なくとも上記表面の一部を除く部分を封止樹脂内に封止する第3の工程とを備えている。

【0022】この方法により、周辺部材のうち封止樹脂から確実に露出させたい部分がある場合に、第2の工程で周辺部材のその部分に封止テープを密着させておくことで、その部分が確実に封止樹脂から露出した構造が実現する。そして、周辺部材のその部分に樹脂バリが形成されることもないので、従来必要となっていたウォータージェット等の工程を不要とすることができるので、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0023】しかも、樹脂封止の際に封止テープにシワやたるみが発生するのを防止することができ、ひいては形成された樹脂封止型半導体装置の封止樹脂の裏面における凹凸模様の発生を阻止することができる。すなわち、上記第2の目的を達成することができる。

【0024】請求項2に記載されているように、上記樹脂封止型半導体装置の製造方法において、上記第1の工程では、第1の金型及び第2の金型からなり第1又は第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有し、かつ、上記第1及び第2の金型の少なくともいずれか一方に上記ダイキャビティを挟む真空引き用凹部を有する封止金型を準備しておき、上記第3の工程では、上記真空引き用凹部に封止テープを吸着させることにより、封止テープに張力を与えることができる。

【0025】この方法により、封止テープが真空引き用凹部に引っ張られることで、封止テープに張力が与えられる。

【0026】請求項3に記載されているように、上記真空引きによって封止テープに張力を与えるようにした樹脂封止型半導体装置の製造方法において、上記真空引き用凹部を、上記ダイキャビティに近い内方の位置から外方の位置に亘って複数個設け、最外方の真空引き用凹部から順に真空引きを行なうことができる。

【0027】この方法により、まず、封止テープが最外方の真空引き用凹部に引っ張られて引き延ばされた後、封止テープがさらに内方の真空引き用凹部に引っ張られるので、より大きくかつ均一な張力を封止テープに与えることができる。

【0028】請求項4に記載されているように、上記封止テープに張力を与えるようにした樹脂封止型半導体装置の製造方法において、上記第1の工程では、上記ダイキャビティの部分を挟む少なくとも2カ所の領域に上記封止テープを挟持するためのクランプを設けておき、上

記第3の工程では、上記クランプによって封止テープを固定しておくことにより、封止テープに張力を与えることができる。

【0029】この方法により、クランプに挟持されていることによって封止テープに張力が与えられる。

【0030】請求項5に記載されているように、上記クランプによって封止テープに張力を与えるようにした樹脂封止型半導体装置の製造方法において、上記クランプを、上記封止テープが引き延ばされる方向に付勢する付勢手段をさらに設けておくことができる。

【0031】この方法により、付勢手段の付勢力によって、より大きな張力を封止テープに与えることができる。

【0032】請求項6に記載されているように、上記クランプによって封止テープに張力を与えるようにした樹脂封止型半導体装置の製造方法において、上記第2の工程の前には、上記クランプにより、上記封止金型とは離れた場所で上記封止テープを保持しておき、上記第2の工程では、上記クランプとともに上記封止テープを上記封止金型の位置まで移動させることができる。

【0033】この方法により、樹脂封止の前の長時間の間、封止テープが封止金型の熱と張力とによって過剰に引き延ばされるのを防止することができる。

【0034】請求項7に記載されているように、上記封止テープに張力を与えるようにした樹脂封止型半導体装置の製造方法において、上記第1の工程では、第1の金型及び第2の金型からなり第1又は第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有し、かつ、互いに係合する少なくとも1対の凸部及び凹部を上記第1、第2の金型の上記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域において有する封止金型を準備しておき、上記第3の工程では、上記第1及び第2の金型が接近したときに、上記凸部と凹部とが係合することにより封止テープに張力を付与することができる。

【0035】この方法により、上金型と下金型とが接近して凸部—凹部が係合すると、封止テープがその係合部分に引き込まれることによって封止テープに張力が与えられる。

【0036】請求項8に記載されているように、上記凸部—凹部の係合によって封止テープに張力を与えるようにした樹脂封止型半導体装置の製造方法において、上記第1の工程では、上記凸部及び凹部は互いに係合長さが異なり、かつその係合長さは外方の凸部及び凹部ほど大きい複数対だけ設けておき、上記第3の工程では、最外方の凸部及び凹部の係合により引き延ばされた封止テープが、その内方の凸部及び凹部の係合によりさらに引き延ばされるように封止テープに張力を付与することができる。

【0037】この方法により、上金型と下金型とが接近すると、最外方の凸部及び凹部の係合により引き延ばさ

れた封止テープが、その内方の凸部及び凹部の係合によりさらに引き延ばされることで、大きくかつ均一な張力を封止テープに与えることができる。

【0038】請求項9に記載されているように、上記樹脂封止型半導体装置の製造方法において、上記封止テープを複数枚使用することができる。

【0039】本発明の樹脂封止型半導体装置の製造装置は、請求項10に記載されているように、樹脂封止型半導体装置の製造工程における樹脂封止工程で使用される第1の金型及び第2の金型からなり第1又は第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有する封止金型と、上記樹脂封止型半導体装置の表面の一部を封止樹脂から露出させるための封止テープに張力を与えるための張力付手段とを備えている。

【0040】これにより、樹脂封止型半導体装置の樹脂封止工程において封止テープに張力を与えることができるので、封止テープにシワやたるみのない状態で樹脂封止を行なうことができる。したがって、この製造装置を封止樹脂の裏面に凹凸模様のない樹脂封止型半導体装置の製造に供することができる。

【0041】請求項11に記載されているように、上記樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記張力付手段を、上記第1及び第2の金型の少なくともいずれか一方において上記ダイキャビティを挟む領域に設けられ、真空引き装置に連通されて上記封止テープを吸引するための真空引き用凹部とすることができる。

【0042】これにより、上述のように真空引き用凹部に封止テープを吸引することで、封止テープに張力を与えることができる。

【0043】請求項12に記載されているように、上記封止金型に真空引き用凹部を有する樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記真空引き用凹部を、上記ダイキャビティを挟む溝と、該各溝内に形成された真空穴とにより構成することができる。

【0044】請求項13に記載されているように、上記封止金型に真空引き用凹部を有する樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記真空引き用凹部を、上記ダイキャビティを取り囲む環状の溝と、該溝内に形成された真空穴とすることができる。

【0045】請求項14に記載されているように、上記封止金型に真空引き用凹部を設ける場合は、真空引き用凹部を複数個設けることが好ましい。

【0046】これにより、より効果的に封止テープに張力を与えることができる。

【0047】請求項15に記載されているように、上記封止金型に真空引き用凹部を有する樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記真空引き用凹部を、上記ダイキャビティの周囲に設けられた複数の溝と上記複数の溝のうち最外方の溝にのみ形成された真空引き装置に連通する真空穴とにより構成することもできる。

【0048】これにより、最外方の溝から順に封止テープに張力を与えることができるので、より大きくかつ均一な張力を封止テープに与えることができる。

【0049】請求項16に記載されているように、上記樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記張力付手段を、上記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域に設けられ、上記封止テープを挟持するためのクランプとすることができる。

【0050】これにより、樹脂封止時にクランプで封止テープを挟持しておくことで、封止テープに張力を与えることができる。

【0051】請求項17に記載されているように、上記クランプを備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記クランプに、上記封止テープを少なくとも2方向以上に延伸させるように移動する機能を持たせることが好ましい。

【0052】これにより、封止テープにより大きな張力を与えることができる。

【0053】請求項18に記載されているように、上記クランプを備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記クランプを、上記封止テープが引き延ばされる方向に付勢する付勢手段をさらに備えることが好ましい。

【0054】請求項19に記載されているように、上記クランプを備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記クランプに、上記封止テープを保持しつつ、上記封止金型とは離れた場所から上記封止金型の位置まで移動できる機能を持たせることもできる。

【0055】これにより、封止テープを封止金型の熱に長時間の間さらすことがないので、封止テープが過剰に引き延ばされるのを回避することができる。

【0056】請求項20に記載されているように、上記樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記張力付手段を、上記第1、第2の金型において上記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域に設けられた互いに係合する少なくとも1対の凸部及び凹部とすることができる。

【0057】これにより、樹脂封止時に上金型と下金型とが接近すると、凸部と凹部の係合部に封止テープが引っ張り込まれるので、封止テープに張力を与えることができる。

【0058】請求項21に記載されているように、上記互いに係合する凸部及び凹部を備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記凸部及び凹部を互いに係合長さが異なるような複数対だけ設け、その係合長さを外方の凸部及び凹部ほど大きくしておくことができる。

【0059】これにより、最外方の係合部から順次封止テープに張力を与えることができるので、より大きくかつ均一な張力を封止テープに与えることができる。

【0060】請求項22に記載されているように、上記



互いに係合する凸部及び凹部を備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記第1又は第2の金型のダイキャビティを複数個設け、上記凸部及び凹部を、全てのダイキャビティを挟む外方領域と、上記複数のダイキャビティ間の内方領域とに配置することができる。

【0061】これにより、量産工程で汎用される多数のダイキャビティを有する封止金型を使用する場合にも、樹脂封止型半導体装置が形成される各ダイキャビティにおける封止テープのシワやたるみを確実に防止することができる。

【0062】請求項23に記載されているように、上記互いに係合する凸部及び凹部を備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記凸部又は凹部の壁面に、滑り止めのための粗面処理を施しておくことが好ましい。

【0063】これにより、凸部-凹部間の係合部に封止テープを引っ張り込む作用を確実に奏することができる。

【0064】請求項24に記載されているように、上記互いに係合する凸部及び凹部を備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記凸部又は凹部の壁面を滑りにくい材質で構成しておくことが好ましい。

【0065】これによっても、凸部-凹部間の係合部に封止テープを引っ張り込む作用を確実に奏することができる。

【0066】請求項25に記載されているように、上記互いに係合する凸部及び凹部を備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記凹部に、真空引き装置に連結された真空穴を形成しておくこともできる。

【0067】これにより、凸部-凹部間の係合による引っ張り力に加えて真空引きによる引っ張り力によって封止テープに張力を与えることができる。

【0068】請求項26に記載されているように、上記各樹脂封止型半導体装置の製造装置において、上記第1又は第2の金型のうちいずれか一方における上記樹脂封止型半導体装置の上記一部に対向する領域には、彫り込み部を設けておくこともできる。

【0069】これにより、樹脂封止時に封止テープを彫り込み部の方に逃すことができるので、押圧力による封止テープの凹み量を調整できる。すなわち、上記一部の封止樹脂からの突出量を彫り込み部の深さによって調整することができる。

【0070】

【発明の実施の形態】まず、各実施形態に共通に適用できる本発明の樹脂封止型半導体装置およびその製造方法について説明する。

【0071】図1(a)は、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の構造例を示す平面図であり、図1(b)は、図1(a)に示すIb-Ib線における断面図である。ただし、図1(a)においては封止樹脂17を透明体として

扱い、半導体チップ15は破線で示す輪郭を有するものとしており、金属細線16の図示は省略している。

【0072】図1(a)及び(b)に示すように、樹脂封止型半導体装置は、インナーリード12と、半導体チップを支持するためのダイパッド13と、そのダイパッド13を支持するための吊りリード14とよりなるリードフレームを備えている。そして、ダイパッド13上に半導体チップ15が接着剤により接合されており、半導体チップ15の電極パッド(図示せず)とインナーリード12とは、金属細線16により互いに電気的に接続されている。そして、インナーリード12、ダイパッド13、吊りリード14、半導体チップ15及び金属細線16は、封止樹脂17内に封止されている。また、ダイパッド13は、インナーリード12に対して上方に位置するように、吊りリード14のディプレス部19によりアップセットされている。そのため、封止樹脂17により封止された状態では、封止樹脂17がダイパッド13の裏面側にも薄く存在している。インナーリード12の下面側には封止樹脂17は存在せず、インナーリード12の下面が露出されており、このインナーリード12の下面が実装基板との接続面となる。すなわち、インナーリード12の下部が外部電極18となっている。また、この外部電極18には本来的に樹脂封止工程における樹脂のはみ出し部分である樹脂バリが存在せず、かつこの外部電極18は封止樹脂17の裏面よりも下方に少し突出している。このような樹脂バリの存在しないかつ下方に突出した外部電極18の構造は、後述する製造方法によって容易に実現できる。

【0073】このような樹脂封止型半導体装置では、インナーリード12の側方にはアウターリードが存在せず、インナーリード12の下部が外部電極18となっているので、半導体装置の小型化を図ることができる。しかも、インナーリード12の下面つまり外部電極18の下面には樹脂バリが存在していないので、実装基板の電極との接合の信頼性が向上する。また、外部電極18が封止樹脂17の面より突出して形成されているため、実装基板に樹脂封止型半導体装置を実装する際の外部電極と実装基板の電極との接合において、外部電極18のスタンドオフ高さが予め確保されていることになる。したがって、外部電極18をそのまま外部端子として用いることができ、従来のように、実装基板への実装のために外部電極18に半田ボールを付設する必要はなく、製造工数、製造コスト的に有利となる。

【0074】次に、樹脂封止型半導体装置の製造方法について、図面を参照しながら説明する。図2~図7は、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造工程の一例を示す断面図である。

【0075】まず、図2に示す工程で、インナーリード12と、半導体チップを支持するためのダイパッド13とが設けられているリードフレーム20を用意する。図



中、ダイパッド13は吊りリードによって支持されているが、この断面には現れないために図示されていない。また、吊りリードにはディプレス部が形成され、ダイパッド13はインナーリード12の面よりも上方にアップセットされているものである。さらに、用意するリードフレーム20は、樹脂封止の際、封止樹脂の流出を止めるタイバーを設けていないリードフレームである。

【0076】次に、図3に示す工程で、用意したリードフレームのダイパッド上に半導体チップ15を載置して、接着剤により両者を互いに接合する。この工程は、

いわゆるダイボンド工程である。なお、半導体チップを支持する部材としてはリードフレームに限定されるものではなく、他の半導体チップを支持できる部材、例えばTABテープ、基板を用いてもよい。

【0077】そして、図4に示す工程で、ダイパッド13上に接合した半導体チップ15とインナーリード12とを金属細線16により電氣的に接合する。この工程は、いわゆるワイヤーボンド工程である。金属細線としては、アルミニウム細線、金(Au)線などを適宜選択して用いることができる。また、半導体チップ15とインナーリード12との電氣的な接続は、金属細線16を介してでなくバンプなどを介して行なってもよい。

【0078】次に、図5に示す工程で、リードフレームのダイパッド13上に半導体チップ15が接合された状態で、インナーリード12の裏面側に封止テープ21を貼り付ける。

【0079】この封止テープ21は、特にインナーリード12の裏面側に樹脂封止時に封止樹脂が回り込まないようにするマスク的な役割を果たさせるためのものであり、この封止テープ21の存在によって、インナーリード12の裏面に樹脂バリが形成されるのを防止することができる。このインナーリード12等に貼り付ける封止テープ21は、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミド、ポリカーボネートなどを主成分とする樹脂をベースとしたテープであり、樹脂封止後は容易に剥がすことができ、また樹脂封止時における高温環境に耐性があるものであればよい。ここでは、ポリエチレンテレフタレートを主成分としたテープを用い、厚みは50[μm]とした。

【0080】なお、ここでは、この封止テープ21は、リードフレームのインナーリード12の面にのみ密着した状態でリードフレームの裏面側全体に亘って貼り付けられており、吊りリードのディプレス部によりアップセットされたダイパッド13の裏面には密着していないが、ダイパッド13の裏面に密着させ、樹脂封止工程の後に封止テープ21を剥がすことでダイパッド13の裏面を露出させ、放熱特性の向上をねらってもよい。

【0081】次に、図6に示す工程で、半導体チップ15が接合され、封止テープ21が貼り付けられたリードフレームを金型内に収納し、金型内に封止樹脂17を流

し込んで樹脂封止を行う。この際、インナーリード12の裏面側に封止樹脂17が回り込まないように、金型でリードフレームのインナーリード12の先端部分22を下方に押圧して、樹脂封止する。また、インナーリード12の裏面側の封止テープ21面を金型面側に押圧して樹脂封止を行う。

【0082】最後に、図7に示す工程で、インナーリード12の裏面に貼付した封止テープ21をピールオフにより除去し、封止樹脂17の裏面より突出した外部電極18を形成する。そして、インナーリード12の先端部分22を、インナーリード12の先端面と封止樹脂17の側面とがほぼ同一面になるように切り離すことにより、図7に示すような樹脂封止型半導体装置が完成される。

【0083】図8は、外部電極18の部分拡大して示す樹脂封止型半導体装置の部分裏面図である。同図に示すように、ここでは、封止テープ21をリードフレームの裏面に貼付した樹脂封止工程を行なっているので、インナーリード12の裏面や側面、すなわち外部電極18の表面上における樹脂バリの発生を防止することができる。また、従来の製造方法のごとく、封止樹脂17が外部電極18の表面に回り込み、外部電極18の一部が封止樹脂17内に埋没することを防止することができる。

【0084】以上のような製造方法では、樹脂封止工程の前に予めインナーリード12の裏面に封止テープ21を貼付しているので、封止樹脂17が回り込むことがなく、外部電極となるインナーリード12の裏面には樹脂バリの発生はない。したがって、インナーリードの下面を露出させる従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法のごとく、インナーリード上に形成された樹脂バ리를ウォータージェットなどによって除去する必要はない。すなわち、この樹脂バリを除去するための面倒な工程の削除によって、樹脂封止型半導体装置の量産工程における工程の簡略化が可能となる。また、従来、ウォータージェットなどによる樹脂バリ除去工程において生じるおそれのあったリードフレームのニッケル(Ni)、パラジウム(Pd)、金(Au)などの金属メッキ層の剥がれは解消できる。そのため、樹脂封止工程前における各金属層のプリメッキが可能となる。

【0085】加えて、以上の製造方法によって形成された外部電極18は、封止樹脂17より突出しているので、従来のように半田ボールを付設することなく、外部電極18をそのまま外部端子として用いることができる。

【0086】なお、図6に示すように、樹脂封止工程においては、溶融している封止樹脂の熱によって封止テープ21が軟化するとともに熱収縮するので、インナーリード12が封止テープ21に大きく食い込み、インナーリード12の裏面と封止樹脂17の裏面との間には段差が形成される。したがって、インナーリード12の裏面は封止樹脂17の裏面から突出した構造となり、インナ

ーリード12の下部である外部電極18のスタンドオフ高さを確保できる。そのため、この突出した外部電極18をそのまま外部端子として用いることができることになる。

【0087】また、インナーリード12の裏面と封止樹脂17の裏面との間の段差の大きさは、封止工程前に貼付した封止テープ21の厚みによりコントロールすることができる。本発明では、50[μm]の封止テープ21を用いているので、段差の大きさつまり外部電極18の突出量は、一般的にはその半分程度であり最大50[μm]である。すなわち、封止テープ21がインナーリード12の裏面よりも上方に入り込む量が封止テープ21の厚さ分で定まることから、外部電極18の突出量を封止テープ21の厚みによりセルフコントロールでき、製造の容易化を図ることができる。この外部電極18の突出量を管理するためには、量産工程で封止テープ21の厚みを管理するだけでよく、別工程を設ける必要がないので、本発明の製造方法は、工程管理のコスト上きわめて有利な方法である。なお、貼付する封止テープ21については、所望とする段差の大きさに合わせて、

材質の硬度、厚み、および熱による軟化性を決定することができる。

【0088】なお、図1(b)に示すように、上記樹脂封止型半導体装置において、ダイパッド13の裏面側に封止樹脂17が存在しているものの、その厚みはダイパッド13のアップセット量に等しく極めて薄い。したがって、この樹脂封止型半導体装置は、実質的には片面封止型の半導体装置である。

【0089】なお、ここでは、樹脂封止工程前に予め封止テープ21をリードフレームのインナーリード12の下面に貼付した例を示したが、このような貼り付ける方法ではなく、封止テープ21を封止金型にセットし、その上にリードフレーム12を密着させてもよい。この場合は、後述するように、封止テープの封止金型へのリール供給が可能となり、さらなる工程の合理化となる。

【0090】なお、ここでは、リードフレームの裏面に封止テープを貼付して樹脂封止を行なう製造方法の例を示したが、本発明の方法は、リードフレームを備えている半導体装置に限定されるものではない。本発明の基本的な概念である樹脂封止工程で封止テープを用いる方法は、広く半導体チップを搭載し、樹脂封止される部材を有する半導体装置の樹脂封止工程に適用できるものであり、TABタイプ、基板タイプなどの半導体装置の樹脂封止工程に適用できる。

【0091】以下、本発明の各実施形態について説明する。以下の各実施形態では、樹脂封止型半導体装置のシワの発生を防止するための樹脂封止方法と樹脂封止装置とについて、図面を参照しながら説明する。

【0092】(第1の実施形態)次に、真空引きによって封止テープに張力を与え、シワをなくすようにした第

1の実施形態に係る各具体例について説明する。

【0093】-第1の具体例-

図9(a)は、本実施形態の第1の具体例に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法で使用する封止用金型(下金型)の平面図であり、図9(b)は図9(a)の中央線における樹脂封止の状態を示す断面図である。

【0094】図9(a)、(b)に示すように、本実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法においては、まず、インナーリード101とダイパッド103とを有するリードフレームを用意し、ダイパッド103上に半導体チップ102をダイボンド材により接合させ、半導体チップ102上の電極パッド(図示せず)とインナーリード101とを金属細線105を介して電気的に接続する。また、上金型112aと、4カ所の真空引き穴113及び各真空引き穴113間を連通させるための真空引き溝114を有する下金型112bとからなる封止金型112を用意する。そして、封止金型112の下金型112bの上に封止テープ106を載置し、その上に半導体チップ102が搭載されたリードフレームを載置する。この状態では、リードフレームのインナーリード101の裏面に封止テープ106が接触している。

【0095】次に、封止金型112の上金型112aと下金型112bとを合わせる。この時、上金型112aの周縁部の下面と封止テープ106の上面とが接触した状態となる。そして、上金型112aを押圧するとともに、真空引き装置(図示せず)により、下金型112bに形成された4カ所の真空引き穴113を介して封止テープ106を金型内で4方向に真空引きし、均一に延ばした状態を維持する。この状態で樹脂封止工程を行なうことにより、樹脂封止時の熱収縮による封止テープ106のシワ発生を防止することができる。その結果、樹脂成形された樹脂封止型半導体装置の樹脂の裏面が平坦に形成される。

【0096】以下、上述の封止テープのシワがなくなるメカニズムについて、さらに詳細に説明する。樹脂封止の際、封止テープ106が熱収縮を起こし、縮まろうとする作用に対して、真空引き穴113から真空引きを行なうことで、封止テープ106が各真空引き穴113の方向に引っ張られる。このように、封止テープ106に延張状態を与えることにより、封止テープ106の収縮が抑制されて、シワの発生が防止される。したがって、形成された樹脂封止型半導体装置の裏面において、封止テープ106と接していた封止樹脂107の面が平坦になっている。

【0097】また、封止金型112の下金型112b上の真空引き穴113につながる真空引き溝114は、封止テープ106の伸び率を考慮して、その溝の深さや幅を形成することが望ましい。

【0098】ただし、真空引き溝を設けずに、各真空引き穴から個別に封止テープを引っ張ることによっても、

封止テープのシワの発生を防止する効果を発揮することができる。

【0099】なお、本実施形態において、リードフレームに半導体チップを接合し、ワイヤーボンドする方法については、従来と同様なため図面を用いた説明は省略している。

【0100】以上、本実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法によれば、封止テープをリードフレーム等に密着させて樹脂封止する際、封止金型内にほぼ均等な間隔で設けた複数の真空引き穴を介して封止テープを吸着し、その封止テープを均一に引っ張った状態で樹脂封止することにより、封止テープの厚みが薄い場合、熱収縮によるシワの発生が少なくでき、樹脂封止後の樹脂封止型半導体装置の裏面の樹脂部が平坦に形成可能となる。特に、真空引き溝を設けることにより、より均一な引っ張り力を封止テープに与えることができる。

【0101】なお、本実施形態の封止金型に真空引き穴を形成して、この真空引き穴を介して封止テープを引っ張りながら樹脂封止工程を行なう方法や後述の各実施形態の方法は、上記図1(a)、(b)に示す構造を有する半導体装置だけでなく、各種構造を有する半導体装置にも適用できる。ただし、封止テープを上金型に密着させる必要がある場合には、上金型に真空引き穴を形成し、この真空引き穴を介して封止テープを引っ張ることになる。

【0102】次に、上記第1の具体例の変形として、真空引き溝又は真空引き穴を複数列設けた各種の具体例について説明する。

#### 【0103】-第2の具体例-

図10は、3列の環状の真空引き溝114a、114b、114cと、各真空引き溝114a、114b、114c内に形成された真空引き穴113a、113b、113cとが設けられた第2の具体例に係る下金型112bの上面図である。このような場合、各真空引き穴113a、113b、113cから同時に真空引きを行なってもよいが、まず最外方の真空引き穴113aから真空引きを行なって封止テープを引き延ばした後、中間の真空引き穴113bから真空引きを行ない、最後に最内方の真空引き穴113cから真空引きを行なうことで漸次封止テープを強く引き延ばすというように、3段階の真空引きを行なうようにしてもよい。この段階的な真空引きを行なうことにより、より均一で大きな引っ張り力を封止テープに印加することができるという利点がある。

#### 【0104】-第3の具体例-

図11は、3列の環状の真空引き溝114a、114b、114cと、真空引き溝114a-114b間を連結する連結溝116aと、真空引き溝114b-114c間を連結する連結溝116bと、最外方の真空引き溝114aに形成された真空引き穴113とが設けられた

第3の具体例に係る下金型112bの上面図である。この場合、真空引き穴113から真空引きを行なうと、最外方の溝114aから順次真空度が高くなる。したがって、真空引きのタイミングをずらせるための制御を行わなくても、段階的な真空引きと同じ効果を発揮することができる。

#### 【0105】-第4の具体例-

図12は、短辺方向に延びる3列の直線状の真空引き溝117a、117b、117cと、各真空引き溝117a、117b、117c内に形成された真空引き穴113a、113b、113cとが設けられた第4の具体例に係る下金型112bの上面図である。図12に示す構造によっても、封止テープに引っ張り力を与えることができる。その場合、上述のように、最外方の真空引き穴113aから順次3段階の真空引きを行ってもよい。あるいは、図11に示すような連結溝を設け、最外方の真空引き溝117aに真空引き穴を形成して、この真空引き穴から真空引きを行なってもよい。いずれの場合にも、上記環状の真空引き溝を設けた構造について説明したと同様の効果を発揮することができる。

#### 【0106】-第5の具体例-

図13は、長辺方向に延びる3列の直線状の真空引き溝118a、118b、118cと、各真空引き溝118a、118b、118c内に形成された真空引き穴113a、113b、113cとが設けられた第5の具体例に係る下金型112bの上面図である。図13に示す構造によっても、封止テープに引っ張り力を与えることができる。その場合、上述のように、外方の真空引き穴113aから順次2段階の真空引きを行ってもよい。あるいは、図11に示すような連結溝を設け、外方の真空引き溝117aに真空引き穴を形成して、この真空引き穴から真空引きを行なってもよい。いずれの場合にも、上記環状の真空引き溝を設けた構造について説明したと同様の効果を発揮することができる。

【0107】なお、上記実施形態では、下金型112bに真空引き溝や真空引き穴を設けた例について説明したが、上金型112aに真空引き溝や真空引き穴を設けてもよいことはいうまでもない。さらに、上金型112a及び下金型112bの双方に真空引き溝や真空引き穴を設けてもよい。

【0108】(第2の実施形態)次に、本発明の第2の実施形態に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法について説明する。本実施形態では、特にインナーリードの下方において封止テープに加わる押圧力を逃すための工夫について説明する。図14は、本実施形態に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法における樹脂封止状態を示す断面である。また、図15は、本実施形態で用いられる下金型112bの上面図である。

【0109】図14及び図15において、上記第1の実施形態と同じ部材については、図9(b)と同じ符号を

付してその説明を省略する。本実施形態では、上述の第1の実施形態における図9(b)に示す構造に加えて、下金型112bの上面のうちインナーリード101の下方に位置する領域には、彫り込み部115が所望とする深さで形成されている。インナーリード101の下方に彫り込み部115を有する下金型112bを用いることにより、樹脂封止の際、封止テープ106の一部がその彫り込み部115に逃げ込むので、各インナーリード101間に形成されやすい深い溝を浅く抑制することができる。さらには、インナーリード101の側面部と封止樹脂107との密着面積を多くすることができ、インナーリード101と封止樹脂107との密着強度を増大させることができる。

【0110】ここで、彫り込み部115の深さは、封止テープ106の厚みに応じて適宜定められる。封止テープ106の厚み以上であると、インナーリード101にほとんど圧力が加わらないので、樹脂封止工程の終了後におけるインナーリード101の突出量がほとんどなくなる。一方、彫り込み部115の深さが0に近くなると、上述のようにインナーリード101の突出量が大きくなりすぎて、本実施形態の実効が図れないと同時に、各インナーリード101間に深い溝が出現しやすくなる。それで、封止テープ106が25μm前後のときは、彫り込み部115はほとんど必要ないが、封止テープの厚みが30μm～80μm程度の場合には、封止テープ106の厚みと彫り込み部115の深さとの差が25μm前後であることが好ましい。

【0111】また、上記彫り込み部を設ける構造は、本実施形態だけではなく、既に説明した各実施形態及び後述の各実施形態にも適用できるものである。

【0112】(第3の実施形態)次に、封止テープに引っ張り力を印加するために、封止テープを両側から引っ張りながら樹脂封止工程を行なうようにした第3の実施形態について、図16～図21を参照しながら説明する。

#### 【0113】－第1の具体例－

図16(a)、(b)は、上金型にクランパを設け、クランパによって封止テープに引っ張り力を与えるようにした第1の具体例を示す平面図及び断面図である。図16(a)、(b)に示すように、樹脂封止型半導体装置の封止装置および封止金型は、上金型121aと、上金型121aに設置されたクランパ122aと、下金型121bと、下金型121bに設けられた半導体製品成型部124(ダイキャビティ)と、封止テープ125と、上金型121aと下金型121bとの間に圧力を印加するための駆動装置126よりなり、封止テープ125が上金型121aの下面とクランパ122aとの間に挟まれて固定される構造となっている。なお、下金型121bには、クランパ122aとの緩衝を回避するための逃げ部が設けられている。

#### 【0114】－第2の具体例－

以下の具体例における図17～図21において、図16(a)、(b)に示す部材と同じ部材については、同じ符号を付して説明を省略する。

【0115】図17(a)、(b)は、金型121a、121bの外方にクランパ122bを設け、このクランパ122bが金型121a、121bとは独立して移動できるように構成した第2の具体例を示す平面図及び断面図である。

#### 10 【0116】－第3の具体例－

図18(a)、(b)は、金型の外方に長辺方向に延びるクランパ122cを設け、このクランパ122cが金型121a、121bとは独立して移動できるように構成した第3の具体例を示す平面図及び断面図である。

#### 【0117】－第4の具体例－

図19(a)、(b)は、金型121a、121bの外方に金型121a、121bの周囲を取り囲む環状のクランパ122dを設け、このクランパ122dが金型121a、121bとは独立して移動できるように構成した第4の具体例を示す平面図及び断面図である。

#### 20 【0118】－第5の具体例－

図20は、金型121a、121bの外方に第2の具体例と同じ構造を有するクランパ122bを設け、このクランパ122bが金型121a、121bとは独立して移動できるように構成するとともに、クランパ122bを短辺方向に平行な方向かつ外方に付勢するバネ123を設けた第5の具体例を示す平面図である。なお、各クランパ122bに2つのバネを設け、クランパ122bを四方に付勢するように構成してもよい。

#### 30 【0119】－第6の具体例－

図21は、金型121a、121bの外方に長辺方向に延びる第3の具体例と同じ構造を有するクランパ122cを設け、このクランパ122cが金型121a、121bとは独立して移動できるように構成するとともに、クランパ122cを短辺方向に平行な方向かつ外方に付勢するバネ123を設けた第6の具体例を示す平面図である。

#### 【0120】－各具体例の効果－

上記図17～図21に示すいずれの構造によっても、封止テープ125に引っ張り力を与えることができ、樹脂封止工程における封止テープ125のシワの発生、ひいては封止樹脂における凹凸模様の発生を防止することができる。特に、クランパを外方に付勢するバネが付設されている場合には、より効果的に引っ張り力を封止テープに与えることができる。なお、クランパを外方に付勢する手段としては、バネに限定されるものではなく、ゴム等の他の弾性体を使用してもよいことはいふまでもない。

【0121】また、上記第2～第6の具体例において、クランパを保持した機構が封止金型から離れた位置から

封止金型の近傍に移動できる機能を付加しておいて、封止テープが上金型及び下金型の熱的な影響を受けない幾分離れた場所でクランプにより挟み固定された後、上金型121aあるいは下金型121bに供給されるようにしてもよい。

【0122】（第4の実施形態）次に、封止金型の上金型と下金型とに、互いに係合する凹部と凸部とを設けておき、樹脂封止の際に封止テープをこの凹部と凸部の間で挟むことにより、封止テープに引っ張り力を与えるようにした実施形態である第4の実施形態の各具体例について、図22～図27を参照しながら説明する。

【0123】－第1の具体例－

図22(a)、(b)は、それぞれ本実施形態の第1の具体例を示す斜視図及び断面図である。ただし、図22(b)は、図22(a)に示す凸部139a及び凹部141aに直交する方向の中央部における断面図である。図22(a)、(b)に示すように、上金型131aには金型合わせ面から鉛直方向に突出した凸部139aが形成されている一方、下金型131bには上金型131aの凸部139aに係合可能な凹部141aが形成されている。下金型131bには、半導体製品成型部134が設けられている。

【0124】この構造によって、上金型131aが下方に降ろされて下金型131bに近づくと、封止テープ135が互いに係合する凸部139aと凹部141aとの間に挟まれる。上金型131aがさらに下方に降ろされると、封止テープ135が凸部139aと凹部141aとの間に引き込まれていくので、封止テープ135が少なくとも2方向以上に引き延ばされることになる。

【0125】－第2の具体例－

図23は、本実施形態の第2の具体例を示す上金型の下面図である。この具体例では、上金型121aには直線状ではなく曲線状の凸部139bが設けられている。また、下金型の構造を示す図は省略するが、下金型にはこの凸部139bに係合可能な曲線状の凹部が設けられている。このような構造によっても、上記第1の具体例と同様の作用により、封止テープを引き延ばすことができる。

【0126】－第3の具体例－

図24(a)、(b)は、それぞれ本実施形態の第3の具体例を示す断面図及び下金型の上面図である。ただし、図24(a)は、図24(b)に示す凹部141cに直交する方向の中央部における断面図である。この具体例では、上金型131aには、金型合わせ面から鉛直方向に突出した3列の凸部139cが形成されている。ただし、この3列の凸部139cは、最外方から順に高さが小さくなっている。一方、下金型131bには上金型131aの凸部139cに係合可能な深さを有する3列の凹部141aが形成されている。つまり、外方の凸部139cと凹部141cほど係合長さが大きいことに

なる。また、下金型131bには、半導体製品成型部134が設けられている。なお、封止テープ135を引っ張るための付勢手段としてのロール142も付設されているが、このロール142は必ずしも必要ではない。

【0127】このように、複数列の互いに係合する凸部139c及び凹部141cを設け、各凸部139cの高さ及び各凹部141cの深さを最外方に向かうほど高くあるいは深く形成しておくことにより、最外方の凸部－凹部の係合によって引き延ばされた封止テープが順次その内方の凸部－凹部の係合により引き延ばされる。つまり、封止テープ135を段階的に強度を増しながら引っ張っていくことができるので、より効果的に封止テープ135を引き延ばすことができる。

【0128】－第4の具体例－

図25は、本実施形態の第4の具体例を示す下金型の上面図である。この具体例では、下金型131bに、短い直線状の凹部141dの複数列を千鳥状に配列している。ただし、各凹部141dの深さは最外方に向かうほど深くなっている。上金型の構造を示す図は省略するが、上金型にはこの凹部141dに係合可能な複数列の凸部が設けられている。このような構造によっても、上記第3の具体例と同様の作用により、封止テープを効果的に引き延ばすことができる。

【0129】－第5の具体例－

図26は、本実施形態の第5の具体例を示す下金型の上面図である。この具体例では、下金型131bに、小円状の凹部141eの複数列を千鳥状に配列している。ただし、各凹部141eの深さは最外方に向かうほど深くなっている。上金型の構造を示す図は省略するが、上金型にはこの凹部141eに係合可能な複数列の凸部が設けられている。このような構造によっても、上記第3の具体例と同様の作用により、封止テープを効果的に引き延ばすことができる。

【0130】－第6の具体例－

図27は、本実施形態の第6の具体例を示す下金型の上面図である。この具体例では、下金型131bに複数の半導体製品成型部134が設けられている場合に、下金型131bの長辺方向の端部には長辺方向に伸びる長い直線状の凹部141gを設け、各半導体製品成型部134間の領域には小さな凹部141fを設けている。上金型の構造を示す図は省略するが、上金型にはこの凹部141f、141gに係合可能な凸部が設けられている。なお、144は各半導体製品成型部134に封止樹脂を供給するための封止樹脂流通路である。この場合には、各半導体製品成型部134の四方から封止テープ135を引き延ばすことができるので、1度の樹脂封止工程によって多数個の半導体装置の樹脂封止を行なう場合に特に有効である。半導体装置の実際の樹脂封止工程に使用される金型には、封止金型には極めて多数のダイキャビティが設けられているので、この具体例の構造は、極め

て大きな効果を発揮することができる。

【0131】-第7の具体例-

図28は、本実施形態の第7の具体例を示す断面図である。この具体例では、上金型131aには凹部141hが設けられ、下金型131bには上金型131aの凹部141hに係合する凸部139hが形成されている。そして、上金型131aの下面において、封止テープ135を引っ張るための真空引き溝146が凹部141hを取り囲むように形成されている。なお、下金型131bに、半導体製品成型部134が設けられている。

【0132】このように、互いに係合する凸部-凹部の形成領域の内方、内周、外周あるいは外方に真空引きを目的とした真空引き溝146を設けるにより、さらに効果的に封止テープ135を引き延ばすことができる。

【0133】なお、凸部に係合する凹部に真空引き用穴を形成しておき、凸部-凹部間の係合効果と真空引き作用との双方により効果的に封止テープに張力を与えることもできる。

【0134】また、以上の全ての具体例において、凸部139および凹部141は封止テープ135の滑りを防止するため表面を梨地加工するか、もしくは滑りにくい材料、たとえばシリコンゴムで形成されているのが望ましい。

【0135】(第5の実施形態) 本実施形態では、予め引っ張られた状態の封止テープを用いることにより、封止テープのシワを防止するようにした第5の実施形態について、図29を参照しながら説明する。図29は、第5の実施形態における樹脂封止方法を示す断面図である。

【0136】図29に示すように、平坦な治具147が準備され、平坦な治具147に封止テープ135を貼付した後、上金型131aに転写する。これによっても、封止テープ135のシワを可及的に防止することができる。

【0137】なお、上記第3~第5の実施形態におけるクランプ機能、凹凸形状、真空引き機能などを組み合わせた封止装置および封止金型を用いることで、さらに絶大な効果が得られることは言うまでもない。

【0138】(第6の実施形態) 以下、本発明の第6の実施形態について説明する。本実施形態では、樹脂封止型半導体装置のシワ防止を防止するための封止テープを連続的に供給する方法と、封止テープ供給装置を付設した樹脂封止装置とについて、図面を参照しながら説明する。

【0139】図30(a)~(c)は、本実施形態における封止テープの供給装置を付設した樹脂封止装置および樹脂封止工程を示す斜視図である。また、図31は、樹脂封止工程中の1つの工程を示す断面図である。

【0140】図30(a)に示すように、封止金型は上金型151aと下金型151bとからなり、下金型15

1bには、多数の半導体製品成型部160(ダイキャビティ)と、各半導体製品成型部155に封止樹脂を供給するための封止樹脂流通路161とが設けられている。また、巻き出しロール156aと巻き取りロール156bとの間で一定の張力を加えながら、連続的に封止テープ152の巻き出しと巻き取りとを行なうことが可能に構成されている。

【0141】そして、図30(b)に示すように、多数の半導体チップを搭載したリードフレーム153が下金型151bの半導体製品成型部160に供給され、樹脂タブレット154aが下金型151bの封止樹脂供給部に投入される。

【0142】次に、図52に示すように、封止金型の上金型151aと下金型151bとが型締めされ、ピストン158により下方から溶融した封止樹脂が各半導体製品成型部160に供給されて、樹脂封止型半導体装置155が射出成形される。そして、射出成形が終了すると、下金型151bが開く。

【0143】この時、下金型151bが開くと同時に、図30(c)に示す樹脂カル154bと樹脂封止型半導体装置155から封止テープ152が引き離される。また、封止テープ152のうち、この樹脂封止工程で使用された部分は巻き取りロール156bに巻き取られ、次の樹脂封止工程で使用する部分は巻き出しロール156aから供給される。その間に、樹脂カル154bと樹脂封止型半導体装置155とは、下金型151bから取り出される。

【0144】本実施形態によると、巻き出しロール156aと巻き取りロール156bとの間で、連続的に封止テープ152を供給することにより、封止テープを用いた樹脂封止工程を迅速に行なうことができ、生産効率の向上を図ることができる。また、巻き出しロール156aと巻き取りロール156bとに回転力を加えることで、封止テープ152に適正な張力を与えることができ、樹脂封止工程における封止テープ152のシワの発生を抑制することができる。

【0145】(各実施形態におけるシワの発生の抑制効果) ここで、上記各実施形態におけるシワの発生を抑制することによる効果について、さらに詳細に説明する。

【0146】図32(a),(b)は、封止テープに張力を付与しない状態で樹脂封止工程を行なったときの封止金型内の状態を示す断面図、および形成される樹脂封止体の断面図である。また、図33(a),(b)は、封止テープ152に張力を付与した状態で樹脂封止工程を行なったときの封止金型内の状態を示す断面図、および形成される樹脂封止体の断面図である。ただし、図32(a)および図33(a)では、樹脂封止体と同じ上下関係で表示するために、上記各実施形態に示す状態とは上下を逆にして表示している。また、図32(a),



(b)において図1(a), (b)と同じ符号で示す部材は既に説明したとおりである。

【0147】封止テープに張力を付与しないで樹脂封止を行なうと、封止テープには、図32(a)に示すようなシワや、たるみ、破れなどが生じることがある。そして、このシワなどが生じると、それがそのまま封止樹脂17に転写されるので、樹脂封止工程の終了後の取り出された樹脂封止体の封止樹脂17の裏面には、図32

(b)に示すようなくぼみなどが発生するおそれがあった。このようなくぼみが発生すると、外観が損なわれるだけでなく、封止されている部材の一部が露出したり、封止樹脂17のクラックが生じるなどのおそれがある。

【0148】それに対し、上記各実施形態のごとく、樹脂封止工程において封止テープに張力を付与しながら封止金型に装着することにより、図33(a)に示すように封止テープにシワやたるみなどが発生するのを抑制することができる。そして、樹脂封止工程の終了後に取り出された樹脂封止体の封止樹脂17の裏面にくぼみなどが発生しないので、外観的にも特性的にも良好な樹脂封止型半導体装置が得られる。すなわち、不良率の低減による歩留まりの向上を図ることができる。

【0149】なお、封止テープは複数枚使用することができる。例えば、上面側と下面側に装着したり、一方の側に複数枚装着したりすることができる。

【0150】

【発明の効果】本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法又はその製造装置によると、封止テープを装着した状態で半導体チップ及び周辺部材を封止樹脂内に封止する際に、封止テープに張力を付与するようにしたので、封止テープにおけるシワの発生を防止しながら、封止テープが密着していた部分を封止樹脂から露出させた構造を有し、かつシワの転写に起因する封止樹脂のくぼみなどのない樹脂封止型半導体装置の製造を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の封止樹脂を透過して示す平面図及び断面図である。

【図2】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程におけるリードフレームを用意する工程を示す断面図である。

【図3】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程におけるダイパッド上に半導体チップを接合する工程を示す断面図である。

【図4】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程における金属細線を形成する工程を示す断面図である。

【図5】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程における封止テープをリードフレームの下に敷く工程を示す断面図である。

【図6】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置

の製造工程における樹脂封止工程を示す断面図である。

【図7】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程におけるインナーリードの先端カット工程の終了後の樹脂封止型半導体装置の断面図である。

【図8】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程によって形成された樹脂封止型半導体装置の部分裏面図である。

【図9】それぞれ、第1の本実施形態の第1の具体例に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法で使用する封止用金型の下金型の平面図、及び図9(a)の中央線における樹脂封止の状態を示す断面図である。

【図10】3列の環状の真空引き溝と真空引き穴とを有する第1の実施形態の第2の具体例に係る封止金型の下金型の上面図である。

【図11】3列の環状の真空引き溝と連結溝と真空引き穴とを有する第1の実施形態の第3の具体例に係る封止金型の下金型の上面図である。

【図12】短辺方向に延びる3列の真空引き溝と真空引き穴とを有する第1の実施形態の第4の具体例に係る封止金型の下金型の上面図である。

【図13】長辺方向に延びる3列の真空引き溝と真空引き穴とを有する第1の実施形態の第5の具体例に係る封止金型の下金型の上面図である。

【図14】第2の実施形態に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法における樹脂封止状態を示す断面図である。

【図15】第2の実施形態で用いられる真空引き溝と彫り込み部とを有する下金型の上面図である。

【図16】上金型にクランプを設けた第3の実施形態の第1の具体例を示す平面図及び断面図である。

【図17】金型とは独立して移動するクランプを設けた第3の実施形態の第2の具体例を示す平面図及び断面図である。

【図18】金型の外方に長辺方向に延びるクランプを設けた第3の実施形態の第3の具体例を示す平面図及び断面図である。

【図19】金型の周囲を取り囲む環状クランプを設けた第3の実施形態の第4の具体例を示す平面図及び断面図である。

【図20】金型の外方にクランプとクランプを短辺方向に付勢するバネとを設けた第3の実施形態の第5の具体例を示す平面図である。

【図21】金型の外方にクランプとクランプを短辺及び長辺方向に付勢するバネとを設けた第3の実施形態の第6の具体例を示す平面図である。

【図22】互いに係合する凸部、凹部を上金型、下金型にそれぞれ設けた第4の実施形態の第1の具体例を示す斜視図及び断面図である。

【図23】第4の実施形態の第2の具体例における曲線状の凸部を有する上金型の下面図である。

【図24】互いに係合する3列の凸部、凹部を上金型、



下金型にそれぞれ設けた第4の実施形態の第3の具体例を示す断面図及び下金型の上面図である。

【図25】第4の実施形態の第4の具体例における短い直線状の凹部の複数列が千鳥状に配列された下金型の上面図である。

【図26】第4の実施形態の第5の具体例における小円状の凹部の複数列が千鳥状に配列された下金型の上面図である。

【図27】第4の実施形態の第6の具体例における直線状の凹部と小さな凹部とを有する下金型の上面図である。

【図28】互いに係合する凸部、凹部を上金型、下金型にそれぞれ設けると共に、上金型に真空引き溝を設けた第4の実施形態の第7の具体例を示す断面図である。

【図29】第5の実施形態における樹脂封止方法を示す断面図である。

【図30】第6の実施形態における封止テープを連続的に供給する装置を付設した樹脂封止装置および樹脂封止工程を示す斜視図である。

【図31】第6の実施形態における樹脂封止工程の1つの工程を示す断面図である。

【図32】封止テープに張力を付与しない状態で樹脂封止工程を行なったときの封止金型内の状態を示す断面図、および形成される樹脂封止体の断面図である。

【図33】封止テープに張力を付与した状態で樹脂封止工程を行なったときの封止金型内の状態を示す断面図、および形成される樹脂封止体の断面図である。

【図34】裏面側に外部電極を有するタイプの従来の樹脂封止型半導体装置の平面図及び断面図である。

【図35】外部電極にボール電極を設けてスタンドオフ高さを確保した従来の樹脂封止型半導体装置の断面図である。

【図36】従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程におけるリードフレームを用意する工程を示す断面図である。

【図37】従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程におけるダイパッド上に半導体チップを接合する工程を示す断面図である。

【図38】従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程における金属細線を形成する工程を示す断面図である。

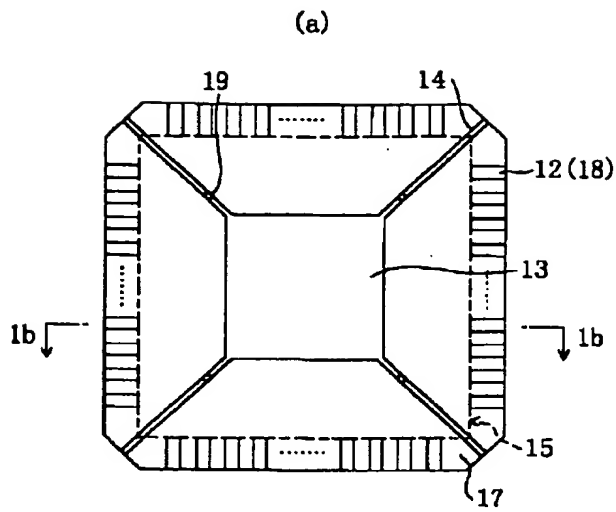
【図39】従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程における樹脂封止工程を示す断面図である。

【符号の説明】

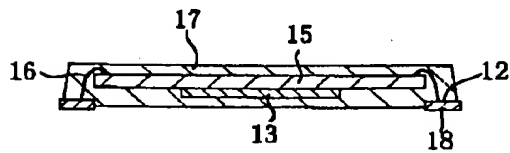
- 12 インナーリード
- 13 ダイパッド
- 14 吊りリード
- 15 半導体チップ
- 16 金属細線
- 17 封止樹脂

- 18 外部電極
- 19 ディプレッス部
- 20 リードフレーム
- 21 封止テープ
- 101 インナーリード
- 102 半導体チップ
- 103 ダイパッド
- 105 金属細線
- 106 封止テープ
- 107 封止樹脂
- 112a 上金型
- 112b 下金型
- 113 真空引き穴
- 114 真空引き溝
- 115 彫り込み部
- 116 連結溝
- 117 真空引き溝
- 118 真空引き溝
- 121a 上金型
- 121b 下金型
- 122 クランパ
- 123 バネ
- 124 半導体製品成型部（ダイキャビティ）
- 125 封止テープ
- 126 駆動装置
- 131a 上金型
- 131b 下金型
- 134 半導体製品成型部（ダイキャビティ）
- 135 封止テープ
- 139 凸部
- 141 凹部
- 142 ロール
- 144 封止樹脂流通路
- 146 真空引き溝
- 147 治具
- 151a 上金型
- 151b 下金型
- 152 封止テープ
- 153 リードフレーム
- 154a 樹脂タブレット
- 154b 樹脂カル
- 155 樹脂封止型半導体装置
- 156a 巻き出しロール
- 156b 巻き取りロール
- 158 ピストン
- 159 回転ロール
- 160 半導体製品成形部
- 161 封止樹脂流通路

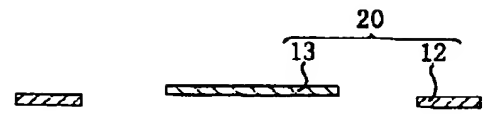
【図1】



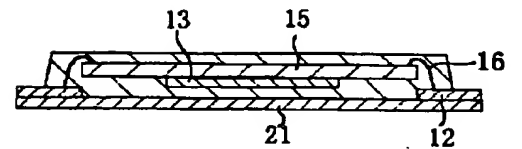
(b)



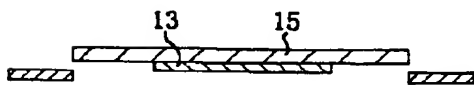
【図2】



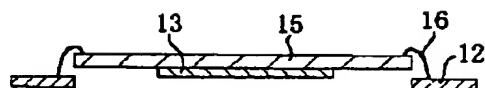
【図5】



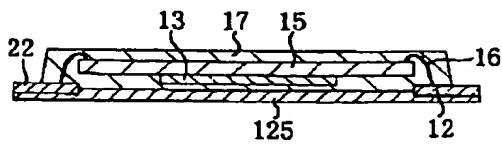
【図3】



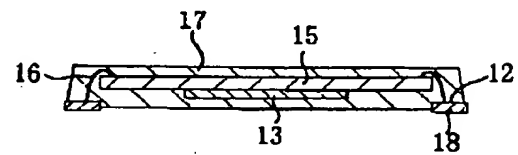
【図4】



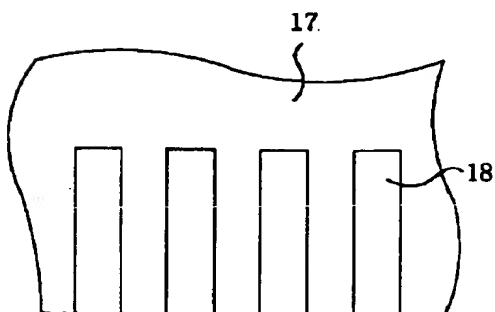
【図6】



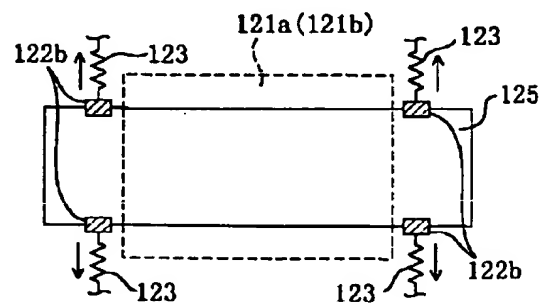
【図7】



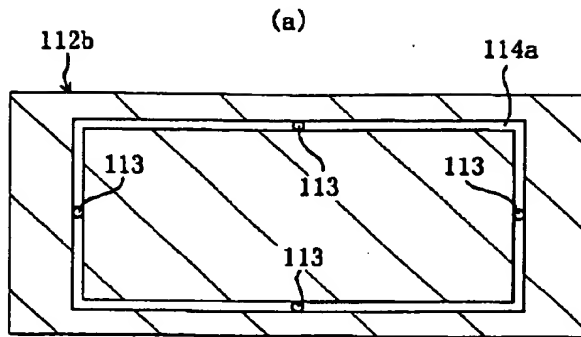
【図8】



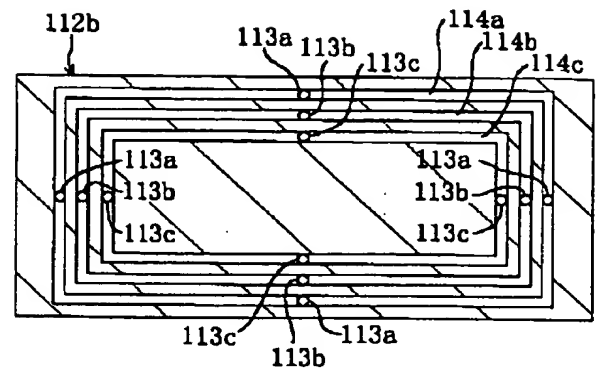
【図20】



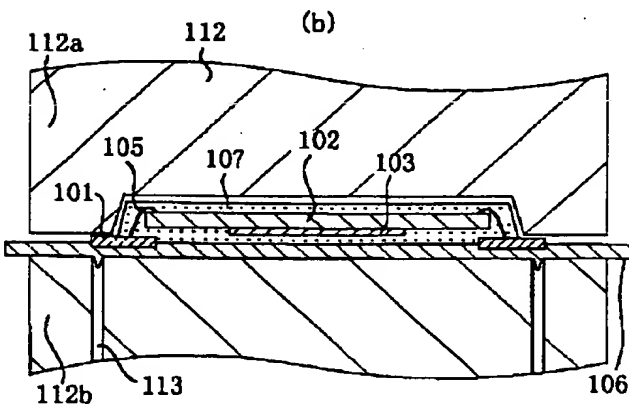
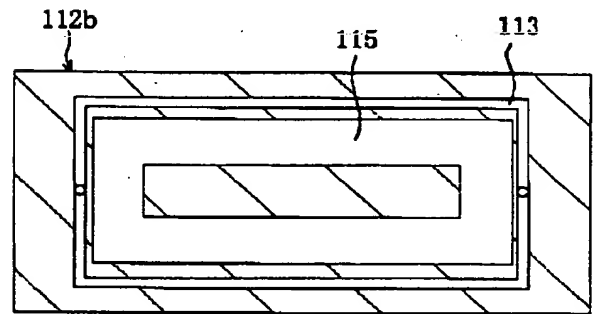
【図9】



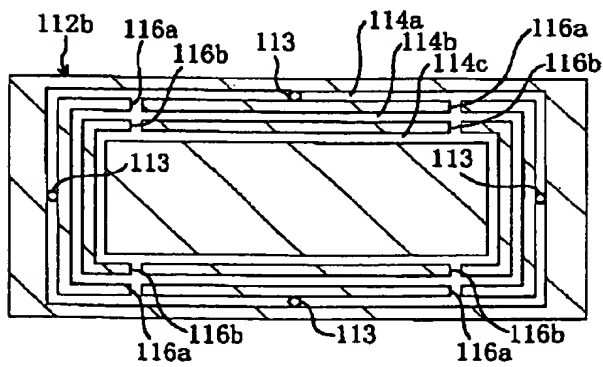
【図10】



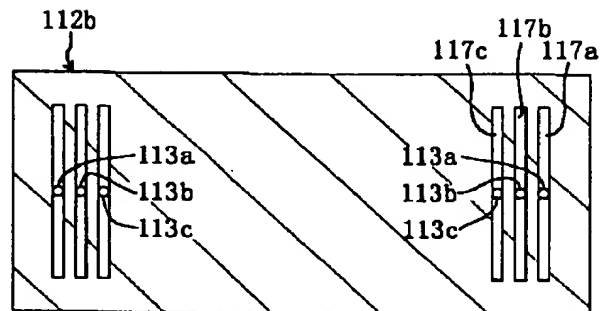
【図15】



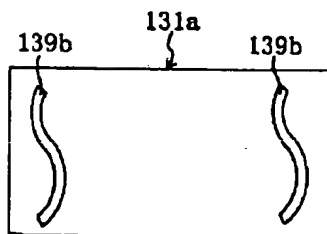
【図11】



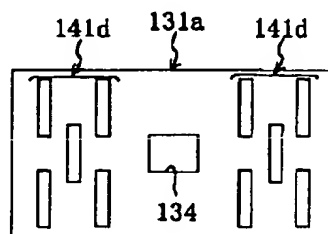
【図12】



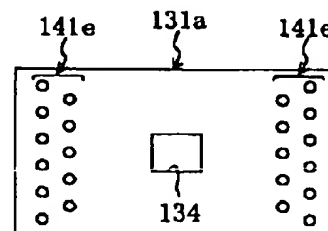
【図23】



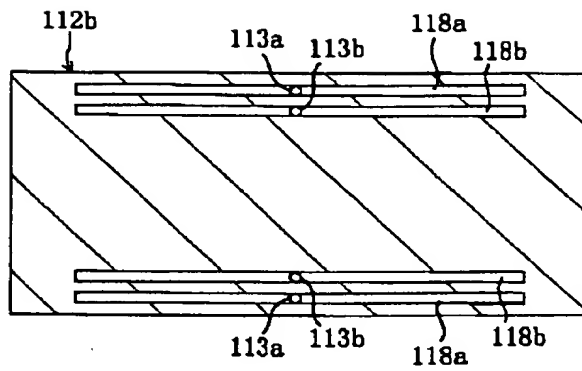
【図25】



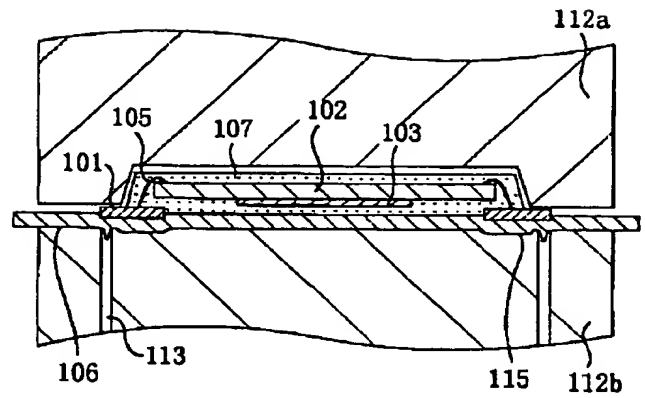
【図26】



【図13】

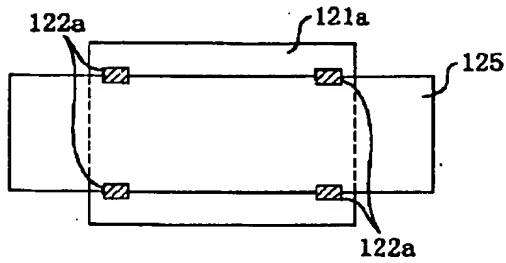


【図14】



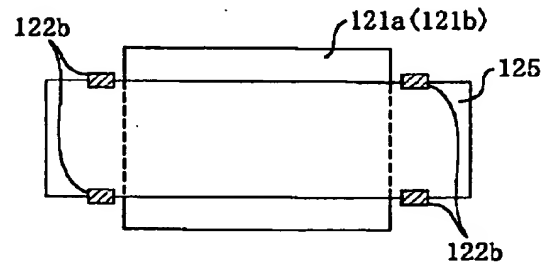
【図16】

(a)

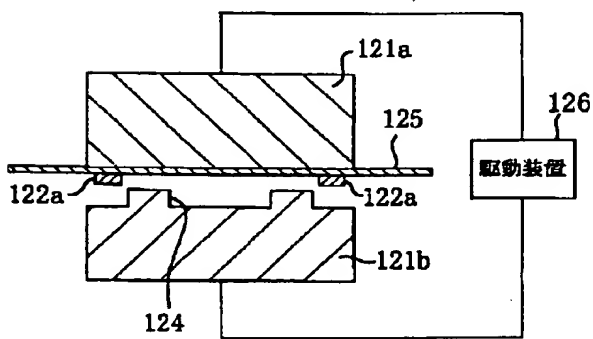


【図17】

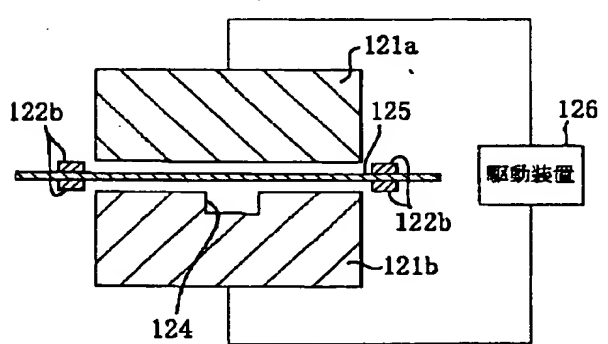
(a)



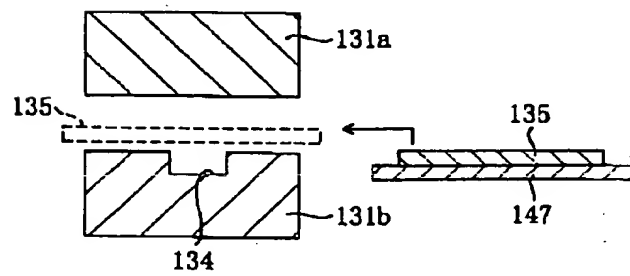
(b)



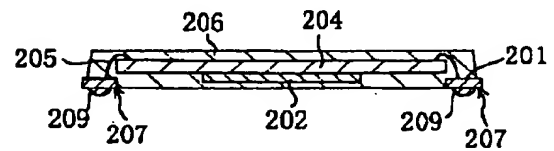
(b)



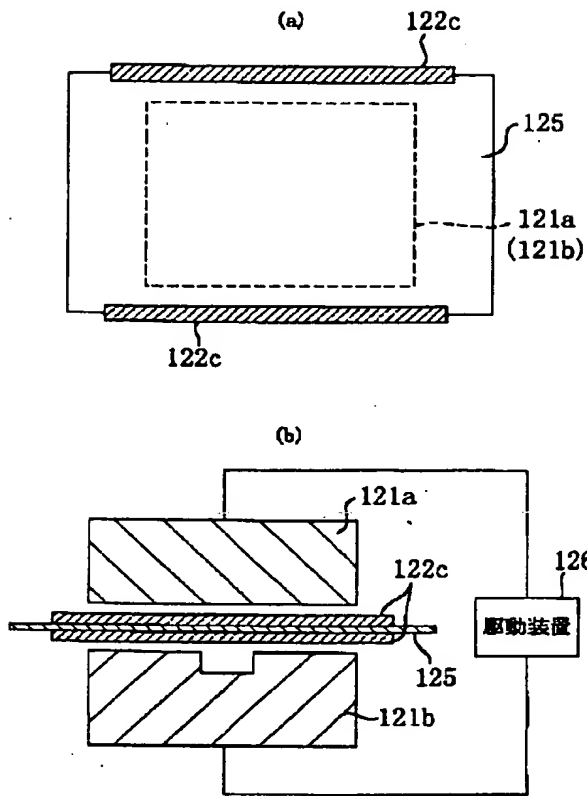
【図29】



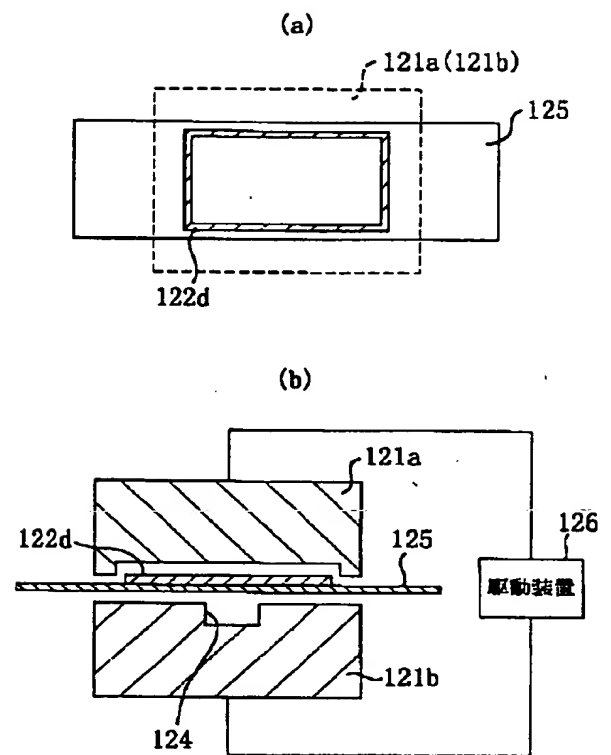
【図35】



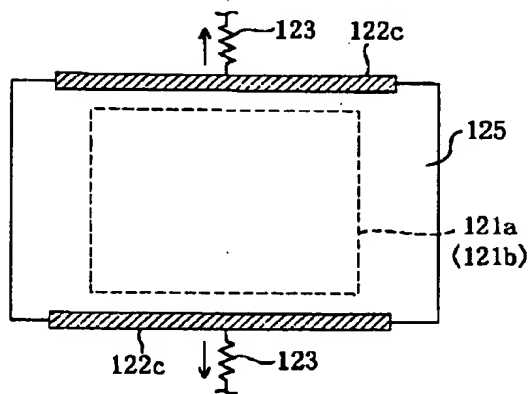
【図18】



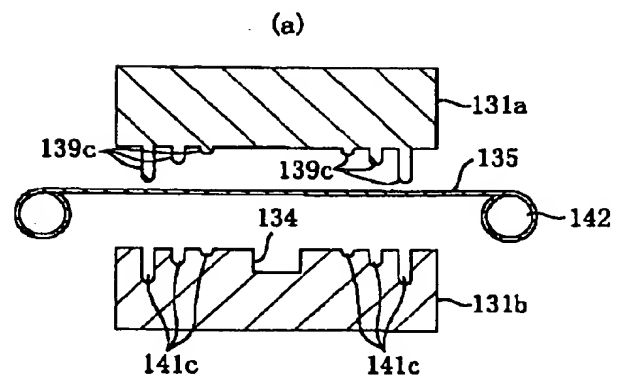
【図19】



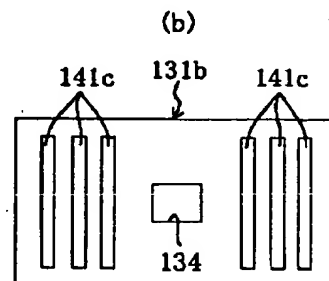
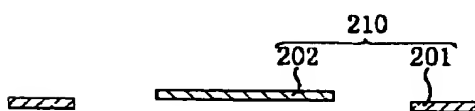
【図21】



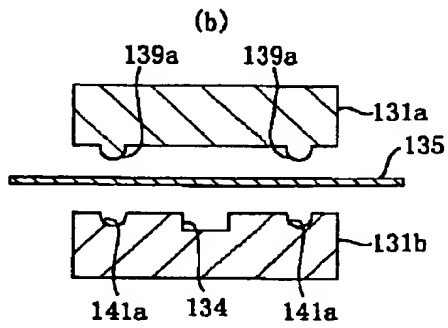
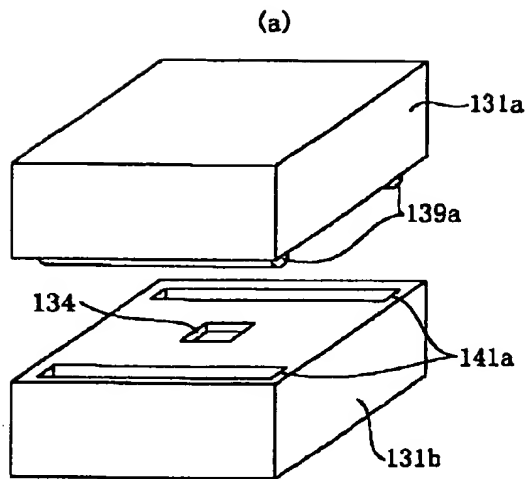
【図24】



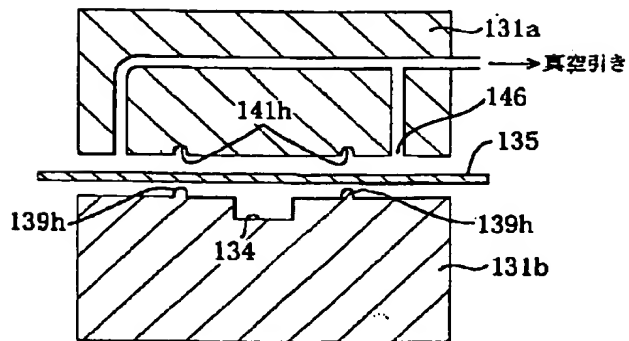
【図36】



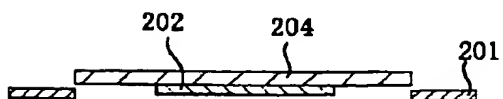
【図22】



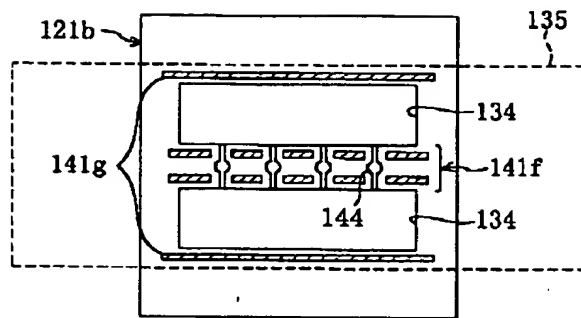
【図28】



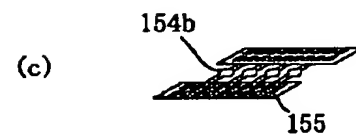
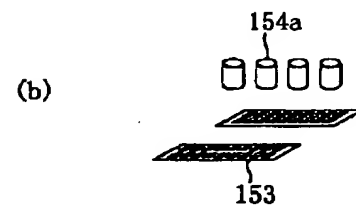
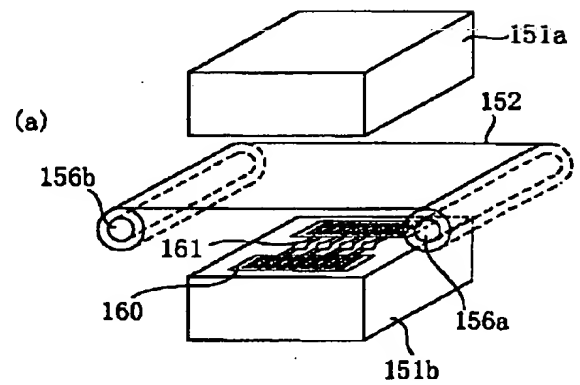
【図37】



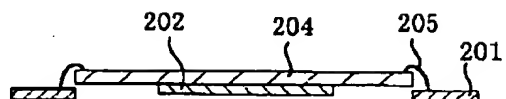
【図27】



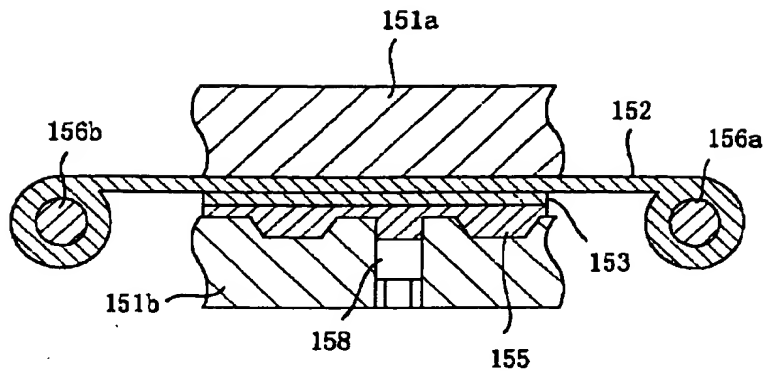
【図30】



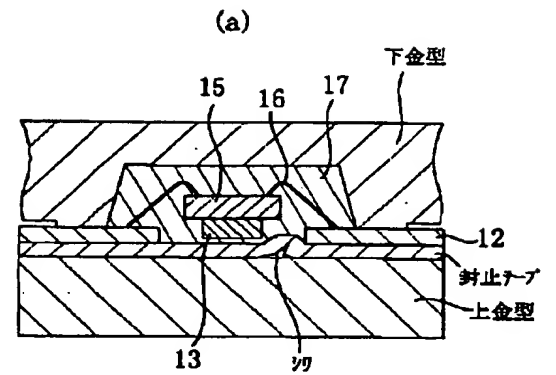
【図38】



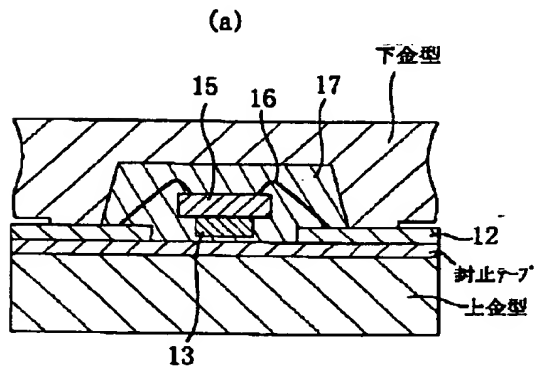
【図31】



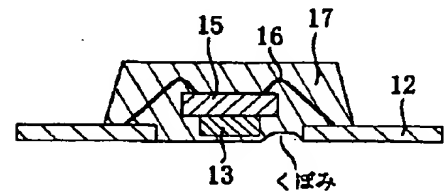
【図32】



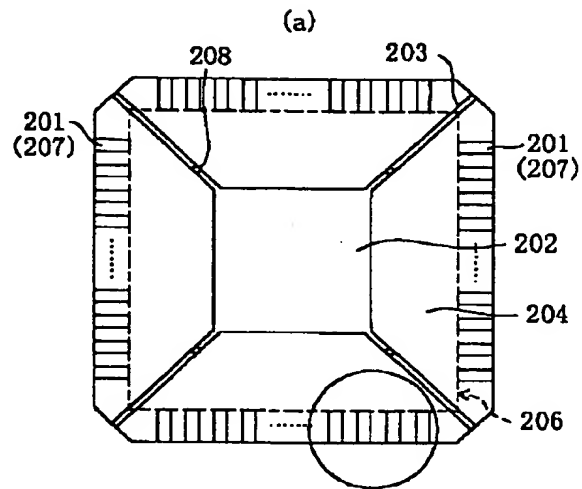
【図33】



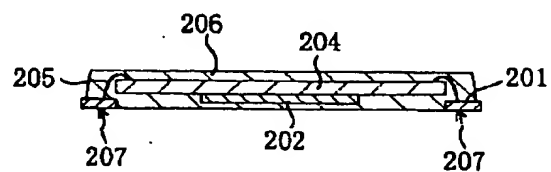
(b)



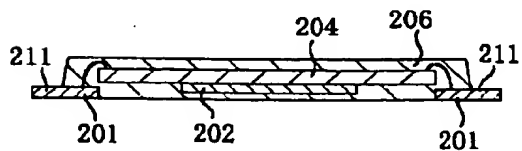
【図34】



(b)



【図39】





【手続補正書】

【提出日】平成11年3月15日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】樹脂封止型半導体装置の製造方法およびその製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 封止テープに対して半導体チップが搭載されたリードフレームの裏面に貼付し、かつ少なくとも前記リードフレームのインナーリードの下面に前記封止テープを密着させる工程と、複数の真空引き穴を有した第1の金型と第2の金型とよりなる封止金型において、前記封止テープが貼付されたリードフレームに対して樹脂封止し、少なくとも前記リードフレームの半導体チップが搭載された上面領域を樹脂封止する工程と、前記リードフレームの裏面に貼付した前記封止テープを除去する工程とよりなる樹脂封止型半導体装置の製造方法であって、前記樹脂封止する工程は、前記封止金型の第2の金型により前記インナーリードを前記封止テープに対して押圧するとともに、封止金型の第1の金型には複数列で構成した溝と、それら溝内に複数の真空引き穴が設けられた第1の金型を用い、樹脂封止の際、前記複数列の溝の内、最外列の溝から順に内側に前記真空引き穴により真空引きして、前記封止テープを均一に延ばした状態で前記封止金型に封止樹脂を流し込んで樹脂封止することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項2】 第1の金型と第2の金型とよりなる封止金型と半導体チップを搭載したリードフレームとを用意する第1の工程と、封止テープを前記リードフレームの表面の一部に密着させながら前記封止金型に装着する第2の工程と、前記封止テープに張力を与えながら封止テープを装着した状態で前記半導体チップおよび前記リードフレームの少なくとも前記表面の一部を除く部分を封止樹脂内に封止する第3の工程とを備えている樹脂封止型半導体装置の製造方法であって、前記第1の工程では、封止金型の第1の金型または第2の金型の少なくともいずれか一方の金型にダイキャビティを有し、前記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域に前記封止テープを挾持するためのクランプを設けておき、前記第3の工程では、前記クランプによって前記封止テープを固定しておくことにより、前記封止テープに張力を与えることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項3】 封止テープを挾持するためのクランプに対して、封止テープが引き延ばされる方向に付勢する付勢手段をさらに設けておくことを特徴とする請求項2に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項4】 第2の工程の前には、クランプにより、封止金型とは離れた場所で封止テープを保持しておき、前記第2の工程では、前記クランプとともに前記封止テープを前記封止金型の位置まで移動させることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項5】 第1の金型および第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有し、かつ、互いに係合する少なくとも1対の凸部および凹部を前記第1の金型、第2の金型の前記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域において有する封止金型を準備しておき、第3の工程では、前記第1の金型および第2の金型が接近したときに、前記凸部と凹部とが係合することにより封止テープに張力を付与することを特徴とする請求項2に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項6】 第1の工程では、凸部および凹部は互いに係合長さが異なり、かつその係合長さは最外方の凸部および凹部ほど大きい複数対だけ設けておき、第3の工程では、最外方の凸部および凹部の係合により引き延ばされた封止テープが、その内方の凸部および凹部の係合によりさらに引き延ばされるように封止テープに張力を付与することを特徴とする請求項5に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項7】 封止テープを複数枚使用することを特徴とする請求項2～請求項6のいずれか1つに記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項8】 樹脂封止型半導体装置の製造工程における樹脂封止工程で使用される第1の金型および第2の金型からなり第1の金型または第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有する封止金型と、前記樹脂封止型半導体装置の表面の一部を封止樹脂から露出させるための封止テープに張力を与えるための張力付与手段とを備えている樹脂封止型半導体装置の製造装置であって、前記張力付与手段は、前記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域に設けられ、前記封止テープを挾持するためのクランプであることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項9】 クランプは、封止テープを少なくとも2方向以上に延伸させるように移動する機能を有することを特徴とする請求項8に記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項10】 クランプに対して、封止テープが引き延ばされる方向に付勢する付勢手段をさらに備えていることを特徴とする請求項8に記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項11】 クランプは、封止テープを保持しつつ、封止金型とは離れた場所から前記封止金型の位置まで移動できる機能を有することを特徴とする請求項8～10のいずれか1つに記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置。

造装置。

【請求項12】 樹脂封止型半導体装置の製造工程における樹脂封止工程で使用される第1の金型および第2の金型からなり第1の金型または第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有する封止金型と、前記樹脂封止型半導体装置の表面の一部を封止樹脂から露出させるための封止テープに張力を与えるための張力付与手段とを備えている樹脂封止型半導体装置の製造装置であって、前記張力付与手段は、前記第1の金型、第2の金型において前記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域に設けられた互いに係合する少なくとも1対の凸部および凹部であることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項13】 凸部および凹部は互いに係合長さが異なるような複数対だけ設けられており、その係合長さは外方の凸部及び凹部ほど大きいことを特徴とする請求項12に記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項14】 第1の金型または第2の金型のダイキャビティは複数個設けられており、凸部および凹部は、全てのダイキャビティを挟む外方領域と、前記各ダイキャビティ間の内方領域とに配置されていることを特徴とする請求項12または請求項13に記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項15】 凸部または凹部の壁面には、滑り止めのための粗面処理が施されていることを特徴とする請求項12～請求項14のいずれかに記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項16】 凸部または凹部の壁面は滑りにくい材質で構成されていることを特徴とする請求項12～請求項15のいずれかに記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項17】 凹部には、真空引き装置に連結された真空穴が形成されていることを特徴とする請求項12～請求項16のいずれかに記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項18】 第1または第2の金型のうちいずれか一方における樹脂封止型半導体装置の表面の一部に対向する領域には、彫り込み部が設けられていることを特徴とする請求項8～請求項17のいずれかに記載の樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【請求項19】 樹脂封止型半導体装置の製造工程における樹脂封止工程で使用される第1の金型および第2の金型からなり第1の金型または第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有する封止金型と、前記樹脂封止型半導体装置の表面の一部を封止樹脂から露出させるための封止テープに張力を与えるための張力付与手段とを備えている樹脂封止型半導体装置の製造装置であって、張力付与手段は、前記第1の金型および第2の金型の少なくともいずれか一方において前記ダイキャビティを挟む領域に設けられ、真空引き装置に連通され

て前記封止テープを吸引するための真空引き用凹部であり、前記真空引き用凹部は、前記ダイキャビティの周囲に設けられた複数の溝と前記複数の溝のうち最外方の溝にのみ形成された真空引き装置に連通する真空穴とであることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体チップ及びリードフレームを封止樹脂で封止した樹脂封止型半導体装置の製造方法及びその製造装置に関するものであり、特にその一部を封止樹脂から露出させるようにしたものの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化に対応するために、電子機器に搭載される半導体部品を高密度に実装することが要求され、それにともなって、半導体部品の小型、薄型化が進んでいる。

【0003】以下、従来の樹脂封止型半導体装置について説明する。

【0004】図34(a)は、従来の樹脂封止型半導体装置の平面図であり、図34(b)は、従来の樹脂封止型半導体装置の断面図である。

【0005】図34(a)、(b)に示すように、従来の樹脂封止型半導体装置は、裏面側に外部電極を有するタイプの樹脂封止型半導体装置である。

【0006】従来の樹脂封止型半導体装置は、インナーリード201と、ダイパッド202と、そのダイパッド202を支持する吊りリード203とよりなるリードフレームとを備えている。そして、ダイパッド202上に半導体チップ204が接着剤により接合されており、半導体チップ204の電極パッド(図示せず)とインナーリード201とは、金属細線205により電氣的に接続されている。そして、ダイパッド202、半導体チップ204、インナーリード201、吊りリード203及び金属細線205は封止樹脂6により封止されている。この構造では、インナーリード201の裏面側には封止樹脂206は存在せず、インナーリード201の裏面側は露出されており、この露出面を含むインナーリード201の下部が外部電極207となっている。

【0007】なお、図34(a)は、封止樹脂206を透明体として扱い、半導体装置の内部を透過して示しているが、図中、半導体チップ204は破線で示し、金属細線205は図示を省略している。

【0008】また、従来においては、プリント基板等の実装基板に樹脂封止型半導体装置を実装する場合に、外部電極と実装基板の電極との接合において必要な封止樹脂206の裏面からのスタンドオフ高さを確保するために、図35に示すように、外部電極207に対して、半田からなるボール電極209を設け、ボール電極209によりスタンドオフ高さを確保して、実装基板上に実装

していた。

【0009】次に、従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法について、図面を参照しながら説明する。図36～図39は、従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程を示す断面図である。

【0010】まず、図36に示すように、インナーリード201、ダイパッド202を有するリードフレーム210を用意する。なお、図中、ダイパッド202は吊りリードによって支持されているものであるが、吊りリードの図示は省略している。また、吊りリードにはディフレックス部が形成され、ダイパッド202はアップセットされている。なお、このリードフレーム210には、樹脂封止の際、封止樹脂の流出を止めるタイバーが設けられていない。

【0011】次に、図37に示すように、用意したリードフレームのダイパッド202の上に半導体チップ204を接着剤により接合する。この工程は、いわゆるダイボンディング工程である。

【0012】そして、図38に示すように、ダイパッド202上に接合された半導体チップ204とインナーリード201とを金属細線205により電気的に接続する。この工程は、いわゆるワイヤーボンディング工程である。金属細線205には、アルミニウム細線、金(Au)線などが適宜用いられる。

【0013】次に、図39に示すように、ダイパッド202、半導体チップ204、インナーリード201、吊りリード及び金属細線205を封止樹脂206により封止する。この場合、半導体チップ204が接合されたリードフレームが封止金型内に収納されて、トランスファーマールドされるが、特にインナーリード201の裏面が封止金型の上金型又は下金型に接触した状態で、樹脂封止が行なわれる。

【0014】最後に、樹脂封止後に封止樹脂206から外方に突出しているインナーリード201の先端部211を切断する。この切断工程により、切断後のインナーリード201の先端面と封止樹脂6の側面とがほぼ同じ面上にあるようになり、インナーリード201の下部が外部電極207となる。

【0015】そして、従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程では、樹脂封止工程で、封止樹脂206がインナーリード201の裏面側に回り込んで、樹脂バリ(樹脂のはみ出し分)を形成する場合があることから、通常は、樹脂封止工程の後、インナーリード201の切断工程の前に、樹脂バリを吹き飛ばすためのウォータージェット工程を導入している。

【0016】なお、必要に応じて、図35に示すように、外部電極207の下面上に半田からなるボール電極を形成し、樹脂封止型半導体装置とする。また、半田ボールのかわりに半田メッキ層を形成する場合もあった。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の樹脂封止型半導体装置では、半導体装置の裏面において、外部電極207の下面と封止樹脂206との面がほぼ同じ面上にあるので、封止樹脂206からのスタンドオフ高さが得られない。そのために、半田等からなるボール電極209を設けて、実装基板上に実装しなければならない、効率的な実装を行なうことができないという課題があった。

【0018】また、従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法の樹脂封止工程においては、半導体チップが接合されたリードフレームを封止金型内に収納し、下金型の面にインナーリードを押圧して密着させて、樹脂封止しているが、それでも封止樹脂がインナーリードの裏面側に回り込んで、外部電極の表面に樹脂バリ(樹脂のはみ出し分)が発生するという課題があった。

【0019】そこで、従来は、外部電極207上の樹脂バリ206aを吹き飛ばすためにウォータージェット工程を導入していたが、このようなウォータージェット工程には多大の手間を要し、樹脂封止型半導体装置の量産工程における工程削減等の工程の簡略化の要請に反する。つまり、樹脂バリの発生は、そのような工程の簡略化のための大きな阻害要因となっていた。また、ウォータージェット工程によって、樹脂バリだけでなく柔らかい金属メッキも剥がれるという品質上の大きな問題が発生するおそれもあった。

【0020】本発明の目的は、樹脂封止工程において、リードフレームの裏面への樹脂バリの発生を抑制し、あるいは外部電極の封止樹脂からのスタンドオフ高さを確保しうる手段を講ずるとともに、そのような構造を有しながら外観や特性の良好な樹脂封止型半導体装置を得るための樹脂封止型半導体装置の製造方法及びその製造装置を提供することである。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明の基本的な樹脂封止型半導体装置の製造方法は、請求項1に記載されているように、封止テープに対して半導体チップが搭載されたリードフレームの裏面を貼付し、かつ少なくとも前記リードフレームのインナーリードの下面に前記封止テープを密着させる工程と、複数の真空引き穴を有した第1の金型と第2の金型とよりなる封止金型において、前記封止テープが貼付されたリードフレームに対して樹脂封止し、少なくとも前記リードフレームの半導体チップが搭載された上面領域を樹脂封止する工程と、前記リードフレームの裏面に貼付した前記封止テープを除去する工程とよりなる樹脂封止型半導体装置の製造方法であって、前記樹脂封止する工程は、前記封止金型の第2の金型により前記インナーリードを前記封止テープに対して押圧するとともに、封止金型の第1の金型には複数列で構成した溝と、それら溝内に複数の真空引き穴が設けられた第1の金型を用い、樹脂封止の際、前記複数列の溝

の内、最外列の溝から順に内側に前記真空引き穴により真空引きして、前記封止テープを均一に延ばした状態で前記封止金型に封止樹脂を流し込んで樹脂封止するものである。

【0022】この方法により、リードフレームのうち封止樹脂から確実に露出させたい部分がある場合に、第2の工程でリードフレームのその部分に封止テープを密着させておくことで、その部分が確実に封止樹脂から露出した構造が実現する。そして、リードフレームのその部分に樹脂バリが形成されることもないので、従来必要となっていたウォータージェット等の工程を不要とすることができるので、製造工程の簡略化を図ることができる。また、この方法により、まず、封止テープが最外方の溝に引っ張られて引き延ばされた後、封止テープがさらに内方の溝に引っ張られるので、より大きくかつ均一な張力を封止テープに与えることができる。

【0023】請求項2に記載されているように、第1の金型と第2の金型とよりなる封止金型と半導体チップを搭載したリードフレームとを用意する第1の工程と、封止テープを前記リードフレームの表面の一部に密着させながら前記封止金型に装着する第2の工程と、前記封止テープに張力を与えながら封止テープを装着した状態で前記半導体チップおよび前記リードフレームの少なくとも前記表面の一部を除く部分を封止樹脂内に封止する第3の工程とを備えている樹脂封止型半導体装置の製造方法であって、前記第1の工程では、封止金型の第1の金型または第2の金型の少なくともいずれか一方の金型にダイキャビティを有し、前記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域に前記封止テープを挟持するためのクランパを設けておき、前記第3の工程では、前記クランパによって前記封止テープを固定しておくことにより、前記封止テープに張力を与えるものである。

【0024】この方法により、クランパに挟持されていることによって封止テープに張力が与えられる。

【0025】請求項3に記載されているように、上記クランパによって封止テープに張力を与えるようにした樹脂封止型半導体装置の製造方法において、封止テープを挟持するためのクランパに対して、封止テープが引き延ばされる方向に付勢する付勢手段をさらに設けておくことにより、封止テープに張力を与えることができる。

【0026】この方法により、付勢手段の付勢力によって、より大きな張力を封止テープに与えることができる。

【0027】請求項4に記載されているように、上記クランパによって封止テープに張力を与えるようにした樹脂封止型半導体装置の製造方法において、第2の工程の前には、クランパにより、封止金型とは離れた場所で封止テープを保持しておき、前記第2の工程では、前記クランパとともに前記封止テープを前記封止金型の位置まで移動させることができる。

【0028】この方法により、樹脂封止の前の長時間の間、封止テープが封止金型の熱と張力とによって過剰に引き延ばされるのを防止することができる。

【0029】請求項5に記載されているように、第1の金型および第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有し、かつ、互いに係合する少なくとも1対の凸部および凹部を前記第1の金型、第2の金型の前記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域において有する封止金型を準備しておき、第3の工程では、前記第1の金型および第2の金型が接近したときに、前記凸部と凹部とが係合することにより封止テープに張力を付与することができる。

【0030】この方法により、第1の金型と第2の金型とが接近して凸部-凹部が係合すると、封止テープがその係合部分に引き込まれることによって封止テープに張力が与えられる。

【0031】請求項6に記載されているように、上記凸部-凹部の係合によって封止テープに張力を与えるようにした樹脂封止型半導体装置の製造方法において、第1の工程では、凸部および凹部は互いに係合長さが異なり、かつその係合長さは最外方の凸部および凹部ほど大きい複数対だけ設けておき、第3の工程では、最外方の凸部および凹部の係合により引き延ばされた封止テープが、その内方の凸部および凹部の係合によりさらに引き延ばされるように封止テープに張力を付与することができる。

【0032】この方法により、第1の金型と第2の金型とが接近すると、最外方の凸部及び凹部の係合により引き延ばされた封止テープが、その内方の凸部及び凹部の係合によりさらに引き延ばされることで、大きくかつ均一な張力を封止テープに与えることができる。

【0033】請求項7に記載されているように、上記樹脂封止型半導体装置の製造方法において、封止テープを複数枚使用することができる。

【0034】本発明の樹脂封止型半導体装置の製造装置は、請求項8に記載されているように、樹脂封止型半導体装置の製造工程における樹脂封止工程で使用される第1の金型および第2の金型からなり第1の金型または第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有する封止金型と、前記樹脂封止型半導体装置の表面の一部を封止樹脂から露出させるための封止テープに張力を与えるための張力付与手段とを備えている樹脂封止型半導体装置の製造装置であって、前記張力付与手段は、前記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域に設けられ、前記封止テープを挟持するためのクランパである樹脂封止型半導体装置の製造装置である。

【0035】これにより、樹脂封止時にクランパで封止テープを挟持しておくことで、封止テープに張力を与えることができる。

【0036】請求項9に記載されているように、クラン

バは、封止テープを少なくとも2方向以上に延伸させるように移動する機能を有する。

【0037】これにより、封止テープにより大きな張力を与えることができる。

【0038】請求項10に記載されているように、上記クランパを備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、クランパに対して、封止テープが引き延ばされる方向に付勢する付勢手段をさらに備えることが好ましい。

【0039】請求項11に記載されているように、上記クランパを備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、クランパは、封止テープを保持しつつ、封止金型とは離れた場所から前記封止金型の位置まで移動できる機能を有することもできる。

【0040】これにより、封止テープを封止金型の熱に長時間の間さらすことがないので、封止テープが過剰に引き延ばされるのを回避することができる。

【0041】請求項12に記載されているように、樹脂封止型半導体装置の製造装置は、樹脂封止型半導体装置の製造工程における樹脂封止工程で使用される第1の金型および第2の金型からなり第1の金型または第2の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有する封止金型と、前記樹脂封止型半導体装置の表面の一部を封止樹脂から露出させるための封止テープに張力を与えるための張力付与手段とを備えている樹脂封止型半導体装置の製造装置であって、前記張力付与手段は、前記第1の金型、第2の金型において前記ダイキャビティを挟む少なくとも2カ所の領域に設けられた互いに係合する少なくとも1対の凸部および凹部である樹脂封止型半導体装置の製造装置である。

【0042】これにより、樹脂封止時に第1の金型と第2の金型とが接近すると、凸部と凹部の係合部に封止テープが引っ張り込まれるので、封止テープに張力を与えることができる。

【0043】請求項13に記載されているように、上記互いに係合する凸部および凹部を備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、凸部および凹部は互いに係合長さが異なるような複数対だけ設け、その係合長さは外方の凸部及び凹部ほど大きくしておくことができる。

【0044】これにより、最外方の係合部から順次封止テープに張力を与えることができるので、より大きくかつ均一な張力を封止テープに与えることができる。

【0045】請求項14に記載されているように、上記互いに係合する凸部および凹部を備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、第1の金型または第2の金型のダイキャビティは複数個設けられており、凸部および凹部は、全てのダイキャビティを挟む外方領域と、前記各ダイキャビティ間の内方領域とに配置することができる。

【0046】請求項15に記載されているように、上記

互いに係合する凸部および凹部を備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、凸部または凹部の壁面には、滑り止めのための粗面処理を施しておくことが好ましい。

【0047】これにより、凸部-凹部間の係合部に封止テープを引っ張り込む作用を確実に奏することができる。

【0048】請求項16に記載されているように、上記互いに係合する凸部および凹部を備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、凸部または凹部の壁面は滑りにくい材質で構成しておくことが好ましい。

【0049】これによっても、凸部-凹部間の係合部に封止テープを引っ張り込む作用を確実に奏することができる。

【0050】請求項17に記載されているように、上記互いに係合する凸部および凹部を備えた樹脂封止型半導体装置の製造装置において、凹部には、真空引き装置に連結された真空穴を形成しておくこともできる。

【0051】これにより、凸部-凹部間の係合による引っ張り力に加えて真空引きによる引っ張り力によって封止テープに張力を与えることができる。

【0052】請求項18に記載されているように、樹脂封止型半導体装置の製造装置において、第1または第2の金型のうちいずれか一方における樹脂封止型半導体装置の表面の一部に対向する領域には、彫り込み部を設けておくこともできる。

【0053】これにより、樹脂封止時に封止テープを彫り込み部の方に逃すことができるので、押圧力による封止テープの凹み量を調整できる。すなわち、上記一部の封止樹脂からの突出量を彫り込み部の深さによって調整することができる。

【0054】請求項19に記載されているように、樹脂封止型半導体装置の製造装置は、樹脂封止型半導体装置の製造工程における樹脂封止工程で使用される第2の金型および第1の金型からなり第2の金型または第1の金型の少なくともいずれか一方にダイキャビティを有する封止金型と、前記樹脂封止型半導体装置の表面の一部を封止樹脂から露出させるための封止テープに張力を与えるための張力付与手段とを備えている樹脂封止型半導体装置の製造装置であって、張力付与手段は、前記第2の金型および第1の金型の少なくともいずれか一方において前記ダイキャビティを挟む領域に設けられ、真空引き装置に連通されて前記封止テープを吸引するための真空引き用凹部であり、前記真空引き用凹部は、前記ダイキャビティの周囲に設けられた複数の溝と前記複数の溝のうち最外方の溝にのみ形成された真空引き装置に連通する真空穴とである樹脂封止型半導体装置の製造装置である。

【0055】これにより、最外方の溝から順に封止テープに張力を与えることができるので、より大きくかつ均



一な張力を封止テープに与えることができる。

【0056】

【発明の実施の形態】まず、各実施形態に共通に適用できる本発明の樹脂封止型半導体装置およびその製造方法について説明する。

【0057】図1(a)は、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の構造例を示す平面図であり、図1(b)は、図1(a)に示すIb-Ib線における断面図である。ただし、図1(a)においては封止樹脂17を透明体として扱い、半導体チップ15は破線で示す輪郭を有するものとしており、金属細線16の図示は省略している。

【0058】図1(a)及び(b)に示すように、樹脂封止型半導体装置は、インナーリード12と、半導体チップを支持するためのダイパッド13と、そのダイパッド13を支持するための吊りリード14とよりなるリードフレームを備えている。そして、ダイパッド13上に半導体チップ15が接着剤により接合されており、半導体チップ15の電極パッド(図示せず)とインナーリード12とは、金属細線16により互いに電氣的に接続されている。そして、インナーリード12、ダイパッド13、吊りリード14、半導体チップ15及び金属細線16は、封止樹脂17内に封止されている。また、ダイパッド13は、インナーリード12に対して上方に位置するように、吊りリード14のディプレッス部19によりアップセットされている。そのため、封止樹脂17により封止された状態では、封止樹脂17がダイパッド13の裏面側にも薄く存在している。インナーリード12の下面側には封止樹脂17は存在せず、インナーリード12の下面が露出されており、このインナーリード12の下面が実装基板との接続面となる。すなわち、インナーリード12の下部が外部電極18となっている。また、この外部電極18には本来的に樹脂封止工程における樹脂のはみ出し部分である樹脂バリが存在せず、かつこの外部電極18は封止樹脂17の裏面よりも下方に少し突出している。このような樹脂バリの存在しないかつ下方に突出した外部電極18の構造は、後述する製造方法によって容易に実現できる。

【0059】このような樹脂封止型半導体装置では、インナーリード12の側方にはアウターリードが存在せず、インナーリード12の下部が外部電極18となっているので、半導体装置の小型化を図ることができる。しかも、インナーリード12の下面つまり外部電極18の下面には樹脂バリが存在していないので、実装基板の電極との接合の信頼性が向上する。また、外部電極18が封止樹脂17の面より突出して形成されているため、実装基板に樹脂封止型半導体装置を実装する際の外部電極と実装基板の電極との接合において、外部電極18のスタンドオフ高さが予め確保されていることになる。したがって、外部電極18をそのまま外部端子として用いることができ、従来のように、実装基板への実装のために

外部電極18に半田ボールを付設する必要はなく、製造工数、製造コスト的に有利となる。

【0060】次に、樹脂封止型半導体装置の製造方法について、図面を参照しながら説明する。図2～図7は、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造工程の一例を示す断面図である。

【0061】まず、図2に示す工程で、インナーリード12と、半導体チップを支持するためのダイパッド13とが設けられているリードフレーム20を用意する。図中、ダイパッド13は吊りリードによって支持されているが、この断面には現れないために図示されていない。また、吊りリードにはディプレッス部が形成され、ダイパッド13はインナーリード12の面よりも上方にアップセットされているものである。さらに、用意するリードフレーム20は、樹脂封止の際、封止樹脂の流出を止めるタイバーを設けていないリードフレームである。

【0062】次に、図3に示す工程で、用意したリードフレームのダイパッド上に半導体チップ15を載置して、接着剤により両者を互いに接合する。この工程は、いわゆるダイボンディング工程である。なお、半導体チップを支持する部材としてはリードフレームに限定されるものではなく、他の半導体チップを支持できる部材、例えばTABテープ、基板を用いてもよい。

【0063】そして、図4に示す工程で、ダイパッド13上に接合した半導体チップ15とインナーリード12とを金属細線16により電氣的に接合する。この工程は、いわゆるワイヤーボンディング工程である。金属細線としては、アルミニウム細線、金(Au)線などを適宜選択して用いることができる。また、半導体チップ15とインナーリード12との電氣的な接続は、金属細線16を介してでなくバンプなどを介して行なってもよい。

【0064】次に、図5に示す工程で、リードフレームのダイパッド13上に半導体チップ15が接合された状態で、インナーリード12の裏面側に封止テープ21を貼り付ける。

【0065】この封止テープ21は、特にインナーリード12の裏面側に樹脂封止時に封止樹脂が回り込まないようにするマスク的な役割を果たさせるためのものであり、この封止テープ21の存在によって、インナーリード12の裏面に樹脂バリが形成されるのを防止することができる。このインナーリード12等に貼り付ける封止テープ21は、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミド、ポリカーボネートなどを主成分とする樹脂をベースとしたテープであり、樹脂封止後は容易に剥がすことができ、また樹脂封止時における高温環境に耐性があるものであればよい。ここでは、ポリエチレンテレフタレートを主成分としたテープを用い、厚みは50[μm]とした。

【0066】なお、ここでは、この封止テープ21は、リードフレームのインナーリード12の面にのみ密着し

た状態でリードフレームの裏面側全体に亘って貼り付けられており、吊りリードのディプレッス部によりアップセットされたダイパッド13の裏面には密着していないが、ダイパッド13の裏面に密着させ、樹脂封止工程の後に封止テープ21を剥がすことでダイパッド13の裏面を露出させ、放熱特性の向上をねらってもよい。

【0067】次に、図6に示す工程で、半導体チップ15が接合され、封止テープ21が貼り付けられたリードフレームを金型内に収納し、金型内に封止樹脂17を流し込んで樹脂封止を行う。この際、インナーリード12の裏面側に封止樹脂17が回り込まないように、金型でリードフレームのインナーリード12の先端部分22を下方に押圧して、樹脂封止する。また、インナーリード12の裏面側の封止テープ21面を金型側面に押圧して樹脂封止を行う。

【0068】最後に、図7に示す工程で、インナーリード12の裏面に貼付した封止テープ21をピールオフにより除去し、封止樹脂17の裏面より突出した外部電極18を形成する。そして、インナーリード12の先端部22を、インナーリード12の先端面と封止樹脂17の側面とがほぼ同一面になるように切り離すことにより、図7に示すような樹脂封止型半導体装置が完成される。

【0069】図8は、外部電極18の部分拡大して示す樹脂封止型半導体装置の部分裏面図である。同図に示すように、ここでは、封止テープ21をリードフレームの裏面に貼付した樹脂封止工程を行なっているので、インナーリード12の裏面や側面、すなわち外部電極18の表面上における樹脂バリの発生を防止することができる。また、従来の製造方法のごとく、封止樹脂17が外部電極18の表面に回り込み、外部電極18の一部が封止樹脂17内に埋没することを防止することができる。

【0070】以上のような製造方法では、樹脂封止工程の前に予めインナーリード12の裏面に封止テープ21を貼付しているので、封止樹脂17が回り込むことがなく、外部電極となるインナーリード12の裏面には樹脂バリの発生はない。したがって、インナーリードの下面を露出させる従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法のごとく、インナーリード上に形成された樹脂バリをウォータージェットなどによって除去する必要はない。すなわち、この樹脂バリを除去するための面倒な工程の削除によって、樹脂封止型半導体装置の量産工程における工程の簡略化が可能となる。また、従来、ウォータージェットなどによる樹脂バリ除去工程において生じるおそれのあったリードフレームのニッケル(Ni)、パラジウム(Pd)、金(Au)などの金属メッキ層の剥がれは解消できる。そのため、樹脂封止工程前における各金属層のプリメッキが可能となる。

【0071】加えて、以上の製造方法によって形成された外部電極18は、封止樹脂17より突出しているの

で、従来のように半田ボールを付設することなく、外部

電極18をそのまま外部端子として用いることができる。

【0072】なお、図6に示すように、樹脂封止工程においては、溶融している封止樹脂の熱によって封止テープ21が軟化するとともに熱収縮するので、インナーリード12が封止テープ21に大きく食い込み、インナーリード12の裏面と封止樹脂17の裏面との間には段差が形成される。したがって、インナーリード12の裏面は封止樹脂17の裏面から突出した構造となり、インナーリード12の下部である外部電極18のスタンドオフ高さを確保できる。そのため、この突出した外部電極18をそのまま外部端子として用いることができることになる。

【0073】また、インナーリード12の裏面と封止樹脂17の裏面との間の段差の大きさは、封止工程前に貼付した封止テープ21の厚みによりコントロールすることができる。本発明では、50[μm]の封止テープ21を用いているので、段差の大きさつまり外部電極18の突出量は、一般的にはその半分程度であり最大50[μm]である。すなわち、封止テープ21がインナーリード12の裏面よりも上方に入り込む量が封止テープ21の厚さ分で定まることから、外部電極18の突出量を封止テープ21の厚みによりセルフコントロールでき、製造の容易化を図ることができる。この外部電極18の突出量を管理するためには、量産工程で封止テープ21の厚みを管理するだけでよく、別工程を設ける必要がないので、本発明の製造方法は、工程管理のコスト上きわめて有利な方法である。なお、貼付する封止テープ21については、所望とする段差の大きさに合わせて、材質の硬度、厚み、および熱による軟化性を決定することができる。

【0074】なお、図1(b)に示すように、上記樹脂封止型半導体装置において、ダイパッド13の裏面側に封止樹脂17が存在しているものの、その厚みはダイパッド13のアップセット量に等しく極めて薄い。したがって、この樹脂封止型半導体装置は、実質的には片面封止型の半導体装置である。

【0075】なお、ここでは、樹脂封止工程前に予め封止テープ21をリードフレームのインナーリード12の下面に貼付した例を示したが、このような貼り付ける方法ではなく、封止テープ21を封止金型にセットし、その上にリードフレーム12を密着させてもよい。この場合は、後述するように、封止テープの封止金型へのリール供給が可能となり、さらなる工程の合理化となる。

【0076】なお、ここでは、リードフレームの裏面に封止テープを貼付して樹脂封止を行なう製造方法の例を示したが、本発明の方法は、リードフレームを備えている半導体装置に限定されるものではない。本発明の基本的な概念である樹脂封止工程で封止テープを用いる方法は、広く半導体チップを搭載し、樹脂封止される部材を



有する半導体装置の樹脂封止工程に適用できるものであり、TABタイプ、基板タイプなどの半導体装置の樹脂封止工程に適用できる。

【0077】以下、本発明の各実施形態について説明する。以下の各実施形態では、樹脂封止型半導体装置のシワの発生を防止するための樹脂封止方法と樹脂封止装置とについて、図面を参照しながら説明する。

【0078】（第1の実施形態）次に、真空引きによって封止テープに張力を与え、シワをなくすようにした第1の実施形態に係る各具体例について説明する。

【0079】－第1の具体例－

図9（a）は、本実施形態の第1の具体例に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法で使用する封止用金型（下金型）の平面図であり、図9（b）は図9（a）の中央線における樹脂封止の状態を示す断面図である。

【0080】図9（a）、（b）に示すように、本実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法においては、まず、インナーリード101とダイパッド103とを有するリードフレームを用意し、ダイパッド103上に半導体チップ102をダイボンダ材により接合させ、半導体チップ102上の電極パッド（図示せず）とインナーリード101とを金属細線105を介して電気的に接続する。また、上金型112aと、4カ所の真空引き穴113及び各真空引き穴113間を連通させるための真空引き溝114を有する下金型112bとからなる封止金型112を用意する。そして、封止金型112の下金型112bの上に封止テープ106を載置し、その上に半導体チップ102が搭載されたリードフレームを載置する。この状態では、リードフレームのインナーリード101の裏面に封止テープ106が接触している。

【0081】次に、封止金型112の上金型112aと下金型112bとを合わせる。この時、上金型112aの周縁部の下面と封止テープ106の上面とが接触した状態となる。そして、上金型112aを押圧するとともに、真空引き装置（図示せず）により、下金型112bに形成された4ヶ所の真空引き穴113を介して封止テープ106を金型内で4方向に真空引きし、均一に延ばした状態を維持する。この状態で樹脂封止工程を行なうことにより、樹脂封止時の熱収縮による封止テープ106のシワ発生を防止することができる。その結果、樹脂成形された樹脂封止型半導体装置の樹脂の裏面が平坦に形成される。

【0082】以下、上述の封止テープのシワがなくなるメカニズムについて、さらに詳細に説明する。樹脂封止の際、封止テープ106が熱収縮を起こし、縮まろうとする作用に対して、真空引き穴113から真空引きを行なうことで、封止テープ106が各真空引き穴113の方向に引っ張られる。このように、封止テープ106に延張状態を与えることにより、封止テープ106の収縮が抑制されて、シワの発生が防止される。したがって、

形成された樹脂封止型半導体装置の裏面において、封止テープ106と接していた封止樹脂107の面が平坦になっている。

【0083】また、封止金型112の下金型112b上の真空引き穴113につながる真空引き溝114は、封止テープ106の伸び率を考慮して、その溝の深さや幅を形成することが望ましい。

【0084】ただし、真空引き溝を設けずに、各真空引き穴から個別に封止テープを引っ張ることによっても、封止テープのシワの発生を防止する効果を発揮することができる。

【0085】なお、本実施形態において、リードフレームに半導体チップを接合し、ワイヤーボンダする方法については、従来と同様なため図面を用いた説明は省略している。

【0086】以上、本実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法によれば、封止テープをリードフレーム等に密着させて樹脂封止する際、封止金型内にほぼ均等な間隔で設けた複数の真空引き穴を介して封止テープを吸着し、その封止テープを均一に引っ張った状態で樹脂封止することにより、封止テープの厚みが薄い場合、熱収縮によるシワの発生が少なくでき、樹脂封止後の樹脂封止型半導体装置の裏面の樹脂部が平坦に形成可能となる。特に、真空引き溝を設けることにより、より均一な引っ張り力を封止テープに与えることができる。

【0087】なお、本実施形態の封止金型に真空引き穴を形成して、この真空引き穴を介して封止テープを引っ張りながら樹脂封止工程を行なう方法や後述の各実施形態の方法は、上記図1（a）、（b）に示す構造を有する半導体装置だけでなく、各種構造を有する半導体装置にも適用できる。ただし、封止テープを上金型に密着させる必要がある場合には、上金型に真空引き穴を形成し、この真空引き穴を介して封止テープを引っ張ることになる。

【0088】次に、上記第1の具体例の変形として、真空引き溝又は真空引き穴を複数列設けた各種の具体例について説明する。

【0089】－第2の具体例－

図10は、3列の環状の真空引き溝114a、114b、114cと、各真空引き溝114a、114b、114c内に形成された真空引き穴113a、113b、113cとが設けられた第2の具体例に係る下金型112bの上面図である。このような場合、各真空引き穴113a、113b、113cから同時に真空引きを行なってもよいが、まず最外方の真空引き穴113aから真空引きを行なって封止テープを引き延ばした後、中間の真空引き穴113bから真空引きを行ない、最後に最内方の真空引き穴113cから真空引きを行なうことで漸次封止テープを強く引き延ばすというように、3段階の真空引きを行なうようにしてもよい。この段階的な真空

引きを行なうことにより、より均一で大きな引っ張り力を封止テープに印加することができるという利点がある。

【0090】-第3の具体例-

図11は、3列の環状の真空引き溝114a、114b、114cと、真空引き溝114a-114b間を連結する連結溝116aと、真空引き溝114b-114c間を連結する連結溝116bと、最外方の真空引き溝114aに形成された真空引き穴113とが設けられた第3の具体例に係る下金型112bの上面図である。この場合、真空引き穴113から真空引きを行なうと、最外方の溝114aから順次真空度が高くなる。したがって、真空引きのタイミングをずらせるための制御を行なわなくても、段階的な真空引きと同じ効果を発揮することができる。

【0091】-第4の具体例-

図12は、短辺方向に延びる3列の直線状の真空引き溝117a、117b、117cと、各真空引き溝117a、117b、117c内に形成された真空引き穴113a、113b、113cとが設けられた第4の具体例に係る下金型112bの上面図である。図12に示す構造によっても、封止テープに引っ張り力を与えることができる。その場合、上述のように、最外方の真空引き穴113aから順次3段階の真空引きを行ってもよい。あるいは、図11に示すような連結溝を設け、最外方の真空引き溝117aに真空引き穴を形成して、この真空引き穴から真空引きを行なってもよい。いずれの場合にも、上記環状の真空引き溝を設けた構造について説明したと同様の効果を発揮することができる。

【0092】-第5の具体例-

図13は、長辺方向に延びる3列の直線状の真空引き溝118a、118b、118cと、各真空引き溝118a、118b、118c内に形成された真空引き穴113a、113b、113cとが設けられた第5の具体例に係る下金型112bの上面図である。図13に示す構造によっても、封止テープに引っ張り力を与えることができる。その場合、上述のように、外方の真空引き穴113aから順次2段階の真空引きを行ってもよい。あるいは、図11に示すような連結溝を設け、外方の真空引き溝117aに真空引き穴を形成して、この真空引き穴から真空引きを行なってもよい。いずれの場合にも、上記環状の真空引き溝を設けた構造について説明したと同様の効果を発揮することができる。

【0093】なお、上記実施形態では、下金型112bに真空引き溝や真空引き穴を設けた例について説明したが、上金型112aに真空引き溝や真空引き穴を設けてもよいことはいうまでもない。さらに、上金型112a及び下金型112bの双方に真空引き溝や真空引き穴を設けてもよい。

【0094】(第2の実施形態)次に、本発明の第2の

実施形態に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法について説明する。本実施形態では、特にインナーリードの下方において封止テープに加わる押圧力を逃すための工夫について説明する。図14は、本実施形態に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法における樹脂封止状態を示す断面図である。また、図15は、本実施形態で用いられる下金型112bの上面図である。

【0095】図14及び図15において、上記第1の実施形態と同じ部材については、図9(b)と同じ符号を付してその説明を省略する。本実施形態では、上述の第1の実施形態における図9(b)に示す構造に加えて、下金型112bの上面のうちインナーリード101の下方に位置する領域には、彫り込み部115が所望とする深さで形成されている。インナーリード101の下方に彫り込み部115を有する下金型112bを用いることにより、樹脂封止の際、封止テープ106の一部がその彫り込み部115に逃げ込むので、各インナーリード101間に形成されやすい深い溝を浅く抑制することができる。さらには、インナーリード101の側面部と封止樹脂107との密着面積を多くすることができ、インナーリード101と封止樹脂107との密着強度を増大させることができる。

【0096】ここで、彫り込み部115の深さは、封止テープ106の厚みに応じて適宜定められる。封止テープ106の厚み以上であると、インナーリード101にほとんど圧力が加わらないので、樹脂封止工程の終了後におけるインナーリード101の突出量がほとんどなくなる。一方、彫り込み部115の深さが0に近くなると、上述のようにインナーリード101の突出量が大きくなりすぎて、本実施形態の実効が図れないと同時に、各インナーリード101間に深い溝が出現しやすくなる。それで、封止テープ106が25μm前後のときは、彫り込み部115はほとんど必要ないが、封止テープの厚みが30μm~80μm程度の場合には、封止テープ106の厚みと彫り込み部115の深さとの差が25μm前後であることが好ましい。

【0097】また、上記彫り込み部を設ける構造は、本実施形態だけではなく、既に説明した各実施形態及び後述の各実施形態にも適用できるものである。

【0098】(第3の実施形態)次に、封止テープに引っ張り力を印加するために、封止テープを両側から引っ張りながら樹脂封止工程を行なうようにした第3の実施形態について、図16~図21を参照しながら説明する。

【0099】-第1の具体例-

図16(a)、(b)は、上金型にクランプを設け、クランプによって封止テープに引っ張り力を与えるようにした第1の具体例を示す平面図及び断面図である。図16(a)、(b)に示すように、樹脂封止型半導体装置の封止装置および封止金型は、上金型121aと、上金

型121aに設置されたクランパ122aと、下金型121bと、下金型121bに設けられた半導体製品成型部124（ダイキャビティ）と、封止テープ125と、上金型121aと下金型121bとの間に圧力を印加するための駆動装置126よりなり、封止テープ125が上金型121aの下面とクランパ122aとの間に挟まれて固定される構造となっている。なお、下金型121bには、クランパ122aとの緩衝を回避するための逃げ部が設けられている。

【0100】—第2の具体例—

以下の具体例における図17～図21において、図16(a)，(b)に示す部材と同じ部材については、同じ符号を付して説明を省略する。

【0101】図17(a)，(b)は、金型121a，121bの外方にクランパ122bを設け、このクランパ122bが金型121a，121bとは独立して移動できるように構成した第2の具体例を示す平面図及び断面図である。

【0102】—第3の具体例—

図18(a)，(b)は、金型の外方に長辺方向に延びるクランパ122cを設け、このクランパ122cが金型121a，121bとは独立して移動できるように構成した第3の具体例を示す平面図及び断面図である。

【0103】—第4の具体例—

図19(a)，(b)は、金型121a，121bの外方に金型121a，121bの周囲を取り囲む環状のクランパ122dを設け、このクランパ122dが金型121a，121bとは独立して移動できるように構成した第4の具体例を示す平面図及び断面図である。

【0104】—第5の具体例—

図20は、金型121a，121bの外方に第2の具体例と同じ構造を有するクランパ122bを設け、このクランパ122bが金型121a，121bとは独立して移動できるように構成するとともに、クランパ122bを短辺方向に平行な方向かつ外方に付勢するバネ123を設けた第5の具体例を示す平面図である。なお、各クランパ122bに2つのバネを設け、クランパ122bを四方に付勢するように構成してもよい。

【0105】—第6の具体例—

図21は、金型121a，121bの外方に長辺方向に延びる第3の具体例と同じ構造を有するクランパ122cを設け、このクランパ122cが金型121a，121bとは独立して移動できるように構成するとともに、クランパ122cを短辺方向に平行な方向かつ外方に付勢するバネ123を設けた第6の具体例を示す平面図である。

【0106】—各具体例の効果—

上記図17～図21に示すいずれの構造によっても、封止テープ125に引っ張り力を与えることができ、樹脂封止工程における封止テープ125のシワの発生、ひい

ては封止樹脂における凹凸模様の発生を防止することができる。特に、クランパを外方に付勢するバネが付設されている場合には、より効果的に引っ張り力を封止テープに与えることができる。なお、クランパを外方に付勢する手段としては、バネに限定されるものではなく、ゴム等の他の弾性体を使用してもよいことはいうまでもない。

【0107】また、上記第2～第6の具体例において、クランパを保持した機構が封止金型から離れた位置から封止金型の近傍に移動できる機能を付加しておいて、封止テープが上金型及び下金型の熱的な影響を受けない幾分離れた場所でクランパにより挟み固定された後、上金型121aあるいは下金型121bに供給されるようにしてもよい。

【0108】（第4の実施形態）次に、封止金型の上金型と下金型とに、互いに係合する凹部と凸部とを設けておき、樹脂封止の際に封止テープをこの凹部と凸部の間で挟むことにより、封止テープに引っ張り力を与えるようにした実施形態である第4の実施形態の各具体例について、図22～図27を参照しながら説明する。

【0109】—第1の具体例—

図22(a)，(b)は、それぞれ本実施形態の第1の具体例を示す斜視図及び断面図である。ただし、図22(b)は、図22(a)に示す凸部139a及び凹部141aに直交する方向の中央部における断面図である。図22(a)，(b)に示すように、上金型131aには金型合わせ面から鉛直方向に突出した凸部139aが形成されている一方、下金型131bには上金型131aの凸部139aに係合可能な凹部141aが形成されている。下金型131bには、半導体製品成型部134が設けられている。

【0110】この構造によって、上金型131aが下方に降ろされて下金型131bに近づくと、封止テープ135が互いに係合する凸部139aと凹部141aとの間に挟まれる。上金型131aがさらに下方に降ろされると、封止テープ135が凸部139aと凹部141aとの間に引き込まれていくので、封止テープ135が少なくとも2方向以上に引き延ばされることになる。

【0111】—第2の具体例—

図23は、本実施形態の第2の具体例を示す上金型の下面図である。この具体例では、上金型121aには直線状ではなく曲線状の凸部139bが設けられている。また、下金型の構造を示す図は省略するが、下金型にはこの凸部139bに係合可能な曲線状の凹部が設けられている。このような構造によっても、上記第1の具体例と同様の作用により、封止テープを引き延ばすことができる。

【0112】—第3の具体例—

図24(a)，(b)は、それぞれ本実施形態の第3の具体例を示す断面図及び下金型の上面図である。ただ

し、図24(a)は、図24(b)に示す凹部141cに直交する方向の中央部における断面図である。この具体例では、上金型131aには、金型合わせ面から鉛直方向に突出した3列の凸部139cが形成されている。ただし、この3列の凸部139cは、最外方から順に高さが小さくなっている。一方、下金型131bには上金型131aの凸部139cに係合可能な深さを有する3列の凹部141aが形成されている。つまり、外方の凸部139cと凹部141aほど係合長さが大きいことになる。また、下金型131bには、半導体製品成型部134が設けられている。なお、封止テープ135を引っ張るための付勢手段としてのロール142も付設されているが、このロール142は必ずしも必要ではない。

【0113】このように、複数列の互いに係合する凸部139c及び凹部141cを設け、各凸部139cの高さ及び各凹部141cの深さを最外方に向かうほど高くあるいは深く形成しておくことにより、最外方の凸部-凹部の係合によって引き延ばされた封止テープが順次その内方の凸部-凹部の係合により引き延ばされる。つまり、封止テープ135を段階的に強度を増しながら引っ張っていくことができるので、より効果的に封止テープ135を引き延ばすことができる。

#### 【0114】-第4の具体例-

図25は、本実施形態の第4の具体例を示す下金型の上面図である。この具体例では、下金型131bに、短い直線状の凹部141dの複数列を千鳥状に配列している。ただし、各凹部141dの深さは最外方に向かうほど深くなっている。上金型の構造を示す図は省略するが、上金型にはこの凹部141dに係合可能な複数列の凸部が設けられている。このような構造によっても、上記第3の具体例と同様の作用により、封止テープを効果的に引き延ばすことができる。

#### 【0115】-第5の具体例-

図26は、本実施形態の第5の具体例を示す下金型の上面図である。この具体例では、下金型131bに、小円状の凹部141eの複数個を千鳥状に配列している。ただし、各凹部141eの深さは最外方に向かうほど深くなっている。上金型の構造を示す図は省略するが、上金型にはこの凹部141eに係合可能な複数個の凸部が設けられている。このような構造によっても、上記第3の具体例と同様の作用により、封止テープを効果的に引き延ばすことができる。

#### 【0116】-第6の具体例-

図27は、本実施形態の第6の具体例を示す下金型の上面図である。この具体例では、下金型131bに複数の半導体製品成型部134が設けられている場合に、下金型131bの長辺方向の端部には長辺方向に延びる長い直線状の凹部141gを設け、各半導体製品成型部134間の領域には小さな凹部141fを設けている。上金型の構造を示す図は省略するが、上金型にはこの凹部1

41f、141gに係合可能な凸部が設けられている。なお、144は各半導体製品成型部134に封止樹脂を供給するための封止樹脂流通路である。この場合には、各半導体製品成型部134の四方から封止テープ135を引き延ばすことができるので、1度の樹脂封止工程によって多数個の半導体装置の樹脂封止を行なう場合に特に有効である。半導体装置の実際の樹脂封止工程に使用される金型には、封止金型には極めて多数のダイキャビティが設けられているので、この具体例の構造は、極めて大きな効果を発揮することができる。

#### 【0117】-第7の具体例-

図28は、本実施形態の第7の具体例を示す断面図である。この具体例では、上金型131aには凹部141hが設けられ、下金型131bには上金型131aの凹部141hに係合する凸部139hが形成されている。そして、上金型131aの下面において、封止テープ135を引っ張るための真空引き溝146が凹部141hを取り囲むように形成されている。なお、下金型131bに、半導体製品成型部134が設けられている。

【0118】このように、互いに係合する凸部-凹部の形成領域の内方、内周、外周あるいは外方に真空引きを目的とした真空引き溝146を設けるにより、さらに効果的に封止テープ135を引き延ばすことができる。

【0119】なお、凸部に係合する凹部に真空引き用穴を形成しておき、凸部-凹部間の係合効果と真空引き作用との双方により効果的に封止テープに張力を与えることもできる。

【0120】また、以上の全ての具体例において、凸部139および凹部141は封止テープ135の滑りを防止するため表面を梨地加工するか、もしくは滑りにくい材料、たとえばシリコンゴムで形成されているのが望ましい。

【0121】(第5の実施形態)本実施形態では、予め引っ張られた状態の封止テープを用いることにより、封止テープのシワを防止するようにした第5の実施形態について、図29を参照しながら説明する。図29は、第5の実施形態における樹脂封止方法を示す断面図である。

【0122】図29に示すように、平坦な治具147が準備され、平坦な治具147に封止テープ135を貼付した後、上金型131aに転写する。これによっても、封止テープ135のシワを可及的に防止することができる。

【0123】なお、上記第3～第5の実施形態におけるクランパ機能、凹凸形状、真空引き機能などを組み合わせた封止装置および封止金型を用いることで、さらに絶大な効果が得られることは言うまでもない。

【0124】(第6の実施形態)以下、本発明の第6の実施形態について説明する。本実施形態では、樹脂封止型半導体装置のシワ防止を防止するための封止テープを

連続的に供給する方法と、封止テープ供給装置を付設した樹脂封止装置とについて、図面を参照しながら説明する。

【0125】図30(a)～(c)は、本実施形態における封止テープの供給装置を付設した樹脂封止装置および樹脂封止工程を示す斜視図である。また、図31は、樹脂封止工程中の1つの工程を示す断面図である。

【0126】図30(a)に示すように、封止金型は上金型151aと下金型151bとからなり、下金型151bには、多数の半導体製品成型部160(ダイキャビティ)と、各半導体製品成型部155に封止樹脂を供給するための封止樹脂流路161とが設けられている。また、巻き出しロール156aと巻き取りロール156bとの間で一定の張力を加えながら、連続的に封止テープ152の巻き出しと巻き取りとを行なうことが可能に構成されている。

【0127】そして、図30(b)に示すように、多数の半導体チップを搭載したリードフレーム153が下金型151bの半導体製品成型部160に供給され、樹脂タブレット154aが下金型151bの封止樹脂供給部に投入される。

【0128】次に、図52に示すように、封止金型の上金型151aと下金型151bとが型締めされ、ピストン158により下方から溶融した封止樹脂が各半導体製品成型部160に供給されて、樹脂封止型半導体装置155が射出成形される。そして、射出成形が終了すると、下金型151bが開く。

【0129】この時、下金型151bが開くと同時に、図30(c)に示す樹脂カル154bと樹脂封止型半導体装置155から封止テープ152が引き離される。また、封止テープ152のうち、この樹脂封止工程で使用された部分は巻き取りロール156bに巻き取られ、次の樹脂封止工程で使用する部分は巻き出しロール156aから供給される。その間に、樹脂カル154bと樹脂封止型半導体装置155とは、下金型151bから取り出される。

【0130】本実施形態によると、巻き出しロール156aと巻き取りロール156bとの間で、連続的に封止テープ152を供給することにより、封止テープを用いた樹脂封止工程を迅速に行なうことができ、生産効率の向上を図ることができる。また、巻き出しロール156aと巻き取りロール156bとに回転力を加えることで、封止テープ152に適正な張力を与えることができ、樹脂封止工程における封止テープ152のシワの発生を抑制することができる。

【0131】(各実施形態におけるシワの発生の抑制効果)ここで、上記各実施形態におけるシワの発生を抑制することによる効果について、さらに詳細に説明する。

【0132】図32(a)、(b)は、封止テープに張

力を付与しない状態で樹脂封止工程を行なったときの封止金型内の状態を示す断面図、および形成される樹脂封止体の断面図である。また、図33(a)、(b)は、封止テープ152に張力を付与した状態で樹脂封止工程を行なったときの封止金型内の状態を示す断面図、および形成される樹脂封止体の断面図である。ただし、図32(a)および図33(a)では、樹脂封止体と同じ上下関係で表示するために、上記各実施形態に示す状態とは上下を逆にして表示している。また、図32(a)、(b)において図1(a)、(b)と同じ符号で示す部材は既に説明したとおりである。

【0133】封止テープに張力を付与しないで樹脂封止を行なうと、封止テープには、図32(a)に示すようなシワや、たるみ、破れなどが生じることがある。そして、このシワなどが生じると、それがそのまま封止樹脂17に転写されるので、樹脂封止工程の終了後の取り出された樹脂封止体の封止樹脂17の裏面には、図32(b)に示すようなくぼみなどが発生するおそれがあった。このようなくぼみが発生すると、外観が損なわれるだけでなく、封止されている部材の一部が露出したり、封止樹脂17のクラックが生じるなどのおそれがある。

【0134】それに対し、上記各実施形態のごとく、樹脂封止工程において封止テープに張力を付与しながら封止金型に装着することにより、図33(a)に示すように封止テープにシワやたるみなどが発生するのを抑制することができる。そして、樹脂封止工程の終了後に取り出された樹脂封止体の封止樹脂17の裏面にくぼみなどが発生しないので、外観的にも特性的にも良好な樹脂封止型半導体装置が得られる。すなわち、不良率の低減による歩留まりの向上を図ることができる。

【0135】なお、封止テープは複数枚使用することができる。例えば、上面側と下面側に装着したり、一方の側に複数枚装着したりすることができる。

【0136】

【発明の効果】本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法又はその製造装置によると、封止テープを装着した状態で半導体チップ及びリードフレームを封止樹脂内に封止する際に、封止テープに張力を付与するようにしたので、封止テープにおけるシワの発生を防止しながら、封止テープが密着していた部分を封止樹脂から露出させた構造を有し、かつシワの転写に起因する封止樹脂のくぼみなどのない樹脂封止型半導体装置の製造を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の封止樹脂を透過して示す平面図及び断面図である。

【図2】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程におけるリードフレームを用意する工程を示す断面図である。

【図3】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置

の製造工程におけるダイパッド上に半導体チップを接合する工程を示す断面図である。

【図4】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程における金属細線を形成する工程を示す断面図である。

【図5】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程における封止テープをリードフレームの下に敷く工程を示す断面図である。

【図6】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程における樹脂封止工程を示す断面図である。

【図7】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程におけるインナーリードの先端カット工程の終了後の樹脂封止型半導体装置の断面図である。

【図8】各実施形態に適用される樹脂封止型半導体装置の製造工程によって形成された樹脂封止型半導体装置の部分裏面図である。

【図9】それぞれ、第1の本実施形態の第1の具体例に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法で使用する封止用金型の下金型の平面図、及び図9(a)の中央線における樹脂封止の状態を示す断面図である。

【図10】3列の環状の真空引き溝と真空引き穴とを有する第1の実施形態の第2の具体例に係る封止金型の下金型の上面図である。

【図11】3列の環状の真空引き溝と連結溝と真空引き穴とを有する第1の実施形態の第3の具体例に係る封止金型の下金型の上面図である。

【図12】短辺方向に延びる3列の真空引き溝と真空引き穴とを有する第1の実施形態の第4の具体例に係る封止金型の下金型の上面図である。

【図13】長辺方向に延びる3列の真空引き溝と真空引き穴とを有する第1の実施形態の第5の具体例に係る封止金型の下金型の上面図である。

【図14】第2の実施形態に係る樹脂封止型半導体装置の製造方法における樹脂封止状態を示す断面図である。

【図15】第2の実施形態で用いられる真空引き溝と彫り込み部とを有する下金型の上面図である。

【図16】上金型にクランパを設けた第3の実施形態の第1の具体例を示す平面図及び断面図である。

【図17】金型とは独立して移動するクランパを設けた第3の実施形態の第2の具体例を示す平面図及び断面図である。

【図18】金型の外方に長辺方向に延びるクランパを設けた第3の実施形態の第3の具体例を示す平面図及び断面図である。

【図19】金型の周囲を取り囲む環状クランパを設けた第3の実施形態の第4の具体例を示す平面図及び断面図である。

【図20】金型の外方にクランパとクランパを短辺方向に付勢するバネとを設けた第3の実施形態の第5の具体例を示す平面図である。

【図21】金型の外方にクランパとクランパを短辺及び長辺方向に付勢するバネとを設けた第3の実施形態の第6の具体例を示す平面図である。

【図22】互いに係合する凸部、凹部を上金型、下金型にそれぞれ設けた第4の実施形態の第1の具体例を示す斜視図及び断面図である。

【図23】第4の実施形態の第2の具体例における曲線状の凸部を有する上金型の下面図である。

【図24】互いに係合する3列の凸部、凹部を上金型、下金型にそれぞれ設けた第4の実施形態の第3の具体例を示す断面図及び下金型の上面図である。

【図25】第4の実施形態の第4の具体例における短い直線状の凹部の複数列が千鳥状に配列された下金型の上面図である。

【図26】第4の実施形態の第5の具体例における小円状の凹部の複数個が千鳥状に配列された下金型の上面図である。

【図27】第4の実施形態の第6の具体例における直線状の凹部と小さな凹部とを有する下金型の上面図である。

【図28】互いに係合する凸部、凹部を上金型、下金型にそれぞれ設けると共に、上金型に真空引き溝を設けた第4の実施形態の第7の具体例を示す断面図である。

【図29】第5の実施形態における樹脂封止方法を示す断面図である。

【図30】第6の実施形態における封止テープを連続的に供給する装置を付設した樹脂封止装置および樹脂封止工程を示す斜視図である。

【図31】第6の実施形態における樹脂封止工程中の1つの工程を示す断面図である。

【図32】封止テープに張力を付与しない状態で樹脂封止工程を行なったときの封止金型内の状態を示す断面図、および形成される樹脂封止体の断面図である。

【図33】封止テープに張力を付与した状態で樹脂封止工程を行なったときの封止金型内の状態を示す断面図、および形成される樹脂封止体の断面図である。

【図34】裏面側に外部電極を有するタイプの従来の樹脂封止型半導体装置の平面図及び断面図である。

【図35】外部電極にボール電極を設けてスタンドオフ高さを確保した従来の樹脂封止型半導体装置の断面図である。

【図36】従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程におけるリードフレームを用意する工程を示す断面図である。

【図37】従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程におけるダイパッド上に半導体チップを接合する工程を示す断面図である。

【図38】従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程における金属細線を形成する工程を示す断面図である。

【図39】従来の樹脂封止型半導体装置の製造工程にお



ける樹脂封止工程を示す断面図である。

【符号の説明】

12	インナーリード	122	クランパ
13	ダイパッド	123	バネ
14	吊りリード	124	半導体製品成型部（ダイキャビティ）
15	半導体チップ	125	封止テープ
16	金属細線	126	駆動装置
17	封止樹脂	131a	上金型
18	外部電極	131b	下金型
19	ディブレス部	134	半導体製品成型部（ダイキャビティ）
20	リードフレーム	135	封止テープ
21	封止テープ	139	凸部
101	インナーリード	141	凹部
102	半導体チップ	142	ロール
103	ダイパッド	144	封止樹脂流通路
105	金属細線	146	真空引き溝
106	封止テープ	147	治具
107	封止樹脂	151a	上金型
112a	上金型	151b	下金型
112b	下金型	152	封止テープ
113	真空引き穴	153	リードフレーム
114	真空引き溝	154a	樹脂タブレット
115	彫り込み部	154b	樹脂カル
116	連結溝	155	樹脂封止型半導体装置
117	真空引き溝	156a	巻き出しロール
118	真空引き溝	156b	巻き取りロール
121a	上金型	158	ピストン
121b	下金型	159	回転ロール
		160	半導体製品成形部
		161	封止樹脂流通路

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

// B 2 9 L 31:34

(72)発明者 安達 修

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

(72)発明者 山田 恭裕

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内